

PHILIPS

Octobre 2024 #24

Best of publications

Double couche

Le magazine de l'Imagerie diagnostique et interventionnelle Spectrale

75

Publications

qui changent les paradigmes du scanner

A close-up photograph of the control panel for a Spectral CT 7500 scanner. The panel is white with a blue accent strip on the left containing the text 'Spectral CT 7500'. To the right of the text is a red emergency stop button. Further right is a digital display showing '144' and '-1605.9' with various icons. Below the display is a control keypad with several buttons, including directional arrows and function keys.

Spectral CT 7500

Double couche

Le magazine de l'imagerie diagnostique et interventionnelle spectrale

| **Rédacteur en chef** : Jérôme Prat

| **Editorial** : Jérôme Prat

| **Conception graphique** : Montholon Conseil

| **Mise en page** : Nadège Rigolet

| **Affaires réglementaires** : Fadwa Bahr

| **Révisions** : Niels van der Werf, Jean-Claude Virollet

Le juste équilibre

Mais que se passe-t-il ? Depuis quelques mois, un nouvel acteur industriel propose à son tour une solution d'imagerie spectrale parfaitement simultanée. Fini le sentiment d'amertume. Nous le prenons comme une reconnaissance de la valeur "détection spectrale" et une façon de mettre en exergue les plus de 750 publications autour de notre technologie.

Reprendre le fil de l'histoire permet de mesurer le chemin accompli. L'imagerie spectrale se démocratise avec toujours plus de facilités en double couche et prépare à coup sûr chaque radiologue à la prochaine étape que sera l'imagerie k-edge voire Color K-edge en spectral photon-counting.

Il est l'heure pour la revue Double Couche de faire découvrir à un plus large public les nouvelles possibilités du scanner SPCT à détection spectrale prouvées scientifiquement.

Il a fallu faire un choix et se limiter aux présentations des abstracts considérés les plus impactants. Nous comptons sur vous, chers lecteurs, pour continuer à nous faire part de vos remarques et nous aider à mieux mettre en avant ce qui nous rassemble : la qualité au bénéfice des patients.



Jérôme Prat

Leader Spectral CT & Angio sCT
Responsable Grands Comptes CT
Philips France



Niels van der Werf

Clinical Scientist CT
Philips Western Europe



Technologiepage 08

- Detector-based spectral CT with a novel dual-layer technology: principles and applications
- Contrast agent concentration optimization in CTA using low tube voltage and dual-energy CT in multiple vendors: a phantom study
- Assessment of quantification accuracy and image quality of a full-body dual-layer spectral CT system
- Spectral performance evaluation of a second-generation spectral detector CT
- Image quality evaluation of dual-layer spectral CT in comparison to single-layer CT in a reduced-dose setting
- Performance of four dual-energy CT platforms for abdominal imaging: a task-based image quality assessment based on phantom data

Imagerie de la tête et du coupage 14

- Evaluation of microcirculation in asymptomatic cerebral infarction with multi-parameter imaging of spectral CT
- Potential of dual-layer spectral CT for the differentiation between hemorrhage and iodinated contrast medium in the brain after endovascular treatment of ischemic stroke patients
- Virtual monoenergetic images by spectral detector computed tomography may improve image quality and diagnostic ability for ischemic lesions in acute ischemic stroke
- Virtual Monochromatic Image Quality from Dual-Layer Dual-Energy Computed Tomography for Detecting Brain Tumors
- Improvement of Image Quality in Unenhanced Dual-Layer CT of the Head Using Virtual Monoenergetic Images Compared With Polyenergetic Single-Energy CT
- Acute infarction after mechanical thrombectomy is better delineable in virtual non-contrast compared to conventional images using a dual-layer spectral CT
- The diagnostic value of quantitative parameters on dual-layer detector-based spectral CT in identifying ischaemic stroke
- Head and neck squamous cell carcinoma: evaluation of iodine overlay maps and low-energy virtual mono-energetic images acquired with spectral detector CT

Imagerie vasculairepage 24

- Feasibility of using 8 mL of iodinated contrast media in cerebral computed tomographic angiography with a dual-layer spectral detector
- Low-iodine 40-keV virtual monoenergetic CT angiography of the lower extremities
- Transcatheter Aortic Valve Implantation (TAVI) Planning with Dual-Layer Spectral CT Using Virtual Monoenergetic Image (VMI) Reconstructions and 20 mL of Contrast Media
- Low dose contrast CT for transcatheter aortic valve replacement assessment: Results from the prospective SPECTACULAR study (spectral CT assessment prior to TAVR)
- Differentiation of Clot Composition Using Conventional and Dual-Energy Computed Tomography
- Diagnostic Value of Carotid Plaque Assessment with AIS Based on Quanti-

tative Parameters of Dual-Layer Detector Spectral CT

- Spectral computed tomography angiography using a gadolinium-based contrast agent for imaging of pathologies of the aorta
- “Dark-blood” dual-energy computed tomography angiography for thoracic aortic wall imaging

Imagerie cardiaque.....page 33

- Computed Tomography Coronary Angiography on a Detector-Based Spectral Computed Tomography Platform: Evaluation of Patients With Coronary Artery Disease Reporting and Data System Score of 3 and Higher
- The optimal monoenergetic spectral image level of coronary computed tomography (CT) angiography on a dual-layer spectral detector CT with half-dose contrast media
- Early Prediction of Cardiac Complications in Acute Myocarditis by Means of Extracellular Volume Quantification With the Use of Dual-Energy Computed Tomography
- Diagnostic Performance of Extracellular Volume Quantified by Dual-Layer Dual-Energy CT for Detection of Acute Myocarditis
- The influence of motion-compensated reconstruction on coronary artery analysis for a dual-layer detector CT system: a dynamic phantom study
- Improved Coronary Artery Visualization Using Virtual Monoenergetic Imaging from Dual-Layer Spectral Detector CT Angiography
- Myocardial extracellular volume quantification by cardiac CT in pulmonary hypertension: Comparison with cardiac MRI
- Coronary plaque characterization assessed by delayed enhancement dual-layer spectral CT angiography and optical coherence tomography
- Calcium scoring using virtual non-contrast images from a dual-layer spectral detector CT: comparison to true non-contrast data and evaluation of proportionality factor in a large patient collective
- Detection of Cardioembolic Sources With Nongated Cardiac Computed Tomography Angiography in Acute Stroke: Results From the ENCLOSE Study
- Dual-layer spectral detector CT to study the correlation between pericoronary adipose tissue and coronary artery stenosis
- Spectral imaging with dual-layer spectral detector computed tomography for the detection of perfusion defects in acute coronary syndrome

Imagerie thoracique.....page 46

- Dual-Energy CT-derived Iodine Maps: Use in Assessing Pleural Carcinomatosis
- Application value of double-layer spectral detector CT in differentiating central lung cancer from atelectasis
- Dual-layer dual-energy CT-derived pulmonary perfusion for the differentiation of acute pulmonary embolism and chronic thromboembolic pulmonary hypertension
- In vivo demonstration of pulmonary microvascular involvement in COVID-19 using dual-energy computed tomography
- Lung Dual-Energy CT Perfusion Blood Volume as a Marker of Severity in Chronic Thromboembolic Pulmonary Hypertension
- In vivo demonstration of pulmonary microvascular involvement in COVID-19 using dual-energy computed tomography
- Lung Dual-Energy CT Perfusion Blood Volume as a Marker of Severity in

- Chronic Thromboembolic Pulmonary Hypertension
- Evaluation of the Pulmonary Arteries on CTPA(pulmonary angiogram) with Dual Energy CT: Objective Analysis and Subjective Preferences in a Multi-reader Study
- Dual-layer spectral detector CT: predicting the invasiveness of pure ground-glass adenocarcinoma
- Improvement of Breast Cancer Detection Using Dual-Layer Spectral CT

Imagerie abdominale.....page 56

- Principles and Applications of Dual-Layer Spectral CT in Gastrointestinal Imaging
- Value of spectral detector computed tomography for assessment of pancreatic lesions
- Double Low-Dose Dual-Energy Liver CT in Patients at High-Risk of HCC: A Prospective, Randomized, Single-Center Study
- Clinical significance of dual-energy dual-layer CT parameters in differentiating small-sized gastrointestinal stromal tumors from leiomyomas
- Unenhanced Dual-Layer Spectral-Detector CT for Characterizing Indeterminate Adrenal Lesions
- Quantifying iodine concentration in the normal bowel wall using dual-energy CT: influence of patient and contrast characteristics
- Hepatic fibrosis grading with extracellular volume fraction from iodine mapping in spectral liver CT
- Hepatic fat quantification in dual-layer computed tomography using a three-material decomposition algorithm
- Economic impact of spectral body imaging in diagnosis of patients suspected for occult cancer

Imagerie uro-génitale.....page 66

- Early reduction in spectral dual-layer detector CT parameters as favorable imaging biomarkers in patients with metastatic renal cell carcinoma
- Incidental Indeterminate Renal Lesions: Distinguishing Non-Enhancing from Potential Enhancing Renal Lesions Using Iodine Quantification on Portal Venous Dual-Layer Spectral CT
- Low-keV virtual monoenergetic imaging reconstructions of excretory phase spectral dual-energy CT in patients with urothelial carcinoma: A feasibility study
- Iodine Density Threshold to Distinguish Between Enhancing and Nonenhancing Renal Lesions With Dual-Layer Dual-Energy CT
- Diagnostic performance and feasibility of dual-layer detector dual-energy CT for characterization of urinary stones in patients of different sizes
- Detection and size measurements of kidney stones on virtual non-contrast reconstructions derived from dual-layer computed tomography in an ex vivo phantom setup

Radiothérapie - nouveaupage 73

- Potential of a Second-Generation Dual-Layer Spectral CT for Dose Calculation in Particle Therapy Treatment Planning

Imagerie osseuse.....page 74

- Reducing artifacts from total hip replacements in dual layer detector CT: Combination of virtual monoenergetic images and orthopedic metal artifact reduction
- Application of double-layer detector spectral CT calcicum supression technique in the diagnosis of traumatic bone marrow edema in the knee

Imagerie de l'urgence.....page 77

- Benefit of dual-layer spectral CT in emergency imaging of different organ systems

Imagerie pédiatrique.....page 78

- Quantifying potential reduction in contrast dose with monoenergetic images synthesized from dual-layer detector spectral CT
- Comparison of image quality, contrast administration, and radiation doses in pediatric abdominal dual-layer detector dual-energy CT using propensity score matching analysis
- Phantom-based quantification of the spectral accuracy in dual-layer spectral CT for pediatric imaging at 100 kVp
- Dual-Layer Detector Head CT to Maintain Image Quality While Reducing the Radiation Dose in Pediatric Patients

Comparaison avec la référence.....page 82

- Opportunistic screening with multiphase contrast-enhanced dual-layer spectral CT for osteoblastic lesions in prostate cancer compared with bone scintigraphy
- Dual-Layer Spectral Detector CT in Comparison with FDG-PET/CT for the Assessment of Lymphoma Activity
- Head-to-head comparison of lung perfusion with dual-energy CT and SPECT-CT
- Comparison of contrast-enhanced CT, dual-layer detector spectral CT, and whole-body MRI in suspected metastatic breast cancer: a prospective diagnostic accuracy study
- Clinical Feasibility of Dual-Layer CT With Virtual Monochromatic Image for Preoperative Staging in Patients With Breast Cancer: A Comparison With Breast MRI
- Breast cancer: comparison of quantitative dual-layer spectral CT and axillary ultrasonography for preoperative diagnosis of metastatic axillary lymph nodes

Imagerie interventionnelle.....page 88

- Utility of spectral CT with orthopedic metal artifact reduction algorithms for 125I seeds implantation in mediastinal and hepatic tumors
- Value of spectral detector computed tomography for the early assessment of technique efficacy after microwave ablation of hepatocellular carcinoma
- Role of iodine density value on dual-energy CT for detection of high tumor cell proportion region in lung cancer during CT-guided transthoracic biopsy
- Reproducible spectral CT thermometry with liver-mimicking phantoms for image-guided thermal ablation

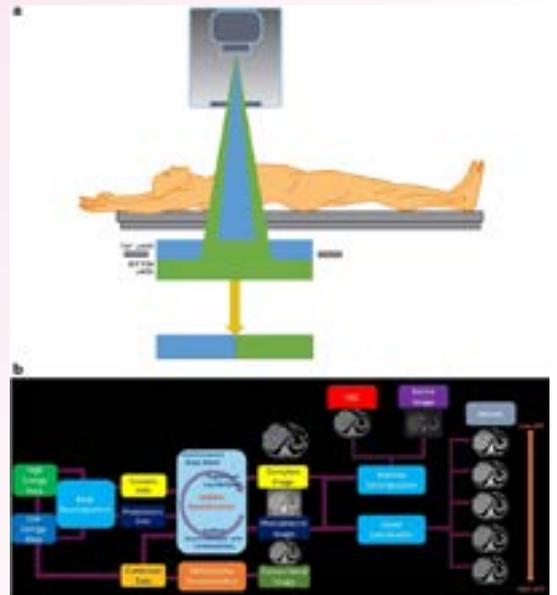
Detector-based spectral CT (SPCT) with a novel dual-layer technology: principles and applications



Objectifs :

La TDM spectrale à partir de détecteurs est une nouvelle technologie de scanner à double énergie qui utilise deux couches de détecteurs pour collecter simultanément des données de basse et de haute énergie chez tous les patients en utilisant des protocoles de scanner standard.

Outre les images polyénergétiques conventionnelles créées pour chaque patient, la décomposition dans l'espace de projection est utilisée pour générer une nouvelle base d'images (diffusion photoélectrique et Compton) destinées à créer de multiples images spectrales, dont la décomposition des matériaux (iode seul, non-contraste virtuel, numéro atomique effectif) et des images monoénergétiques virtuelles, à la demande, en fonction des besoins cliniques. Ces images sont utiles dans de nombreuses applications cliniques, notamment pour améliorer le contraste vasculaire et la visibilité des lésions, diminuer les artefacts, caractériser les matériaux et réduire la dose de rayonnement. Dans cet article, nous discutons des principes de cette nouvelle technologie et illustrons également les applications cliniques courantes.



Conclusion

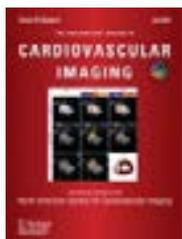


Les couches supérieure et inférieure de la tomodensitométrie double couche absorbent respectivement les photons de basse et de haute énergie.- Des images spectrales multiples sont générées par décomposition dans l'espace de projection. **Des images spectrales peuvent être générées pour tous les patients scannés par ce scanner.**

*Int J Cardiovasc Imaging. 2018
Aug;34(8):1265-1275*

*van Hamersvelt RW, Eijssvoegel NG,
Mihl C, de Jong PA & al.*

Contrast agent concentration optimization in CTA using low tube voltage and dual-energy CT in multiple vendors: a phantom study



Objectifs :

Trois grands fournisseurs de TDM double énergie étudiés sur leurs capacités à réduire la concentration d'iode dans l'imagerie angiographique par TDM de l'aorte et des artères coronaires en utilisant une faible tension du tube et une imagerie monochromatique virtuelle (VMI)

Matériels et méthodes

Un fantôme a été imagé avec un scanner à double source (DSCT), une technique d'imagerie gemstone spectrale (GSI) et un scanner à détecteur spectral à double couche (SPCT). Pour chaque scanner, un balayage de référence a été acquis à 120 kVp en utilisant la concentration d'iode habituelle (300 mg I/ml). Par la suite, des scanners ont été acquis aux puissances du tube les plus basses possible (70, 80 kVp, respectivement) et en mode DECT (80/150Sn, 80/140 et 120 kVp, respectivement) en phase artérielle et après l'administration d'iode (300, 240, 180, 120, 60, 30 mg I/ml). La qualité objective de l'image a été évaluée à l'aide de l'atténuation, du ratio contraste/bruit CNR et CNR corrigé de la dose (DCCNR) mesurés dans l'aorte et l'artère coronaire gauche.

Résultats

La réduction maximale de la concentration d'iode sans perte de DCCNR était possible jusqu'à une réduction de 40 % pour la DSCT et GSI en utilisant le scanner conventionnel à faible kVp, et jusqu'à une réduction de 60 % pour SPCT en utilisant les VMI sans perte de qualité d'image par rapport à la référence.

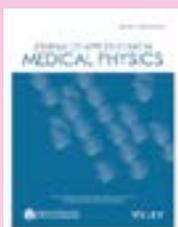


Conclusion

Le SPCT permet des réductions jusqu'à 60% d'iode sans perte de qualité image.

D'importantes variations sont constatées suivant les fournisseurs.

Assessment of quantification accuracy and image quality of a full-body dual-layer spectral CT system



Objectifs :

Les performances pour une analyse quantitative d'un système de TDM basé sur un détecteur à double couche, ont été étudiées.

Matériels et méthodes

Un fantôme d'abdomen semi-anthropomorphe destiné à l'évaluation des performances a été imagé à différents niveaux d'exposition aux rayonnements. Le fantôme était équipé d'inserts spécifiques à faible contraste et équivalents à des tissus, y compris des matériaux semblables à l'eau, à la graisse adipeuse, au muscle, au foie et à l'os, ainsi qu'une variation des concentrations d'iode. En outre, la taille du fantôme a été modifiée à l'aide de différents anneaux d'extension afin de simuler différentes tailles de patients. Le rapport contraste-bruit (CNR) sur la gamme d'images mono-énergétiques virtuelles disponibles (VMI) et la précision quantitative des unités Hounsfield (HU) de la VMI, des cartes de Z efficace et des concentrations d'iode ont été évalués

Resultats

Pour toutes les tâches d'imagerie évaluées, les résultats se situent dans la plage théorique calculée des inserts équivalents aux tissus. En particulier aux faibles énergies, le CNR dans les VMI a pu être augmenté jusqu'à 330 % par rapport aux images conventionnelles. Seules de faibles variations ont été observées avec l'augmentation de la taille du fantôme (+3 %), tandis que le facteur de distorsion était presque indépendant du niveau d'exposition ($\pm 0,2$ %).



Conclusion

Par conséquent, **la TDM basée sur un détecteur double couche offre une grande précision quantitative des images spectrales** sur l'ensemble du champ de vision sans aucun compromis sur la dose de rayonnement ou la qualité de l'image diagnostique.

Spectral performance evaluation of a second-generation spectral detector CT



Objectifs :

L'objectif de cette étude était de caractériser un système de TDM spectrale de deuxième génération à double couche et à large détecteur en termes de précision de quantification des matériaux, de paramètres d'acquisition et de dépendance par rapport à la taille du patient, ainsi que de capacités de caractérisation des tissus..

Matériels et méthodes

Un fantôme avec de multiples inserts imitant les tissus et les matériaux spécifiques a été scanné avec un système de CT à détecteur spectral double couche en utilisant différentes tensions de tube, largeurs de collimation, niveaux de dose de rayonnement et configurations de taille. La précision des cartes de densité d'iode et des images monoénergétiques virtuelles (MonoE) a été étudiée. En outre, les différences entre les images conventionnelles et les images MonoE 70 keV ont été calculées pour évaluer les paramètres d'acquisition et les dépendances de la taille du patient. Pour démontrer la quantification et la différenciation des matériaux, des inserts imitant le foie avec de la graisse et du fer ont été analysés avec une décomposition à deux bases utilisant MonoE 50 et 150 keV, et l'erreur quadratique moyenne (RMSE) pour le contenu en graisse et en fer a été rapportée.

Résultats

Les inserts mesurés ont montré une précision quantitative dans une large gamme de niveaux MonoE.



Conclusion

Le CT double couche de deuxième génération permet l'acquisition de données spectrales quantitativement pertinentes sans compromis sur les différences de taille des patients et de paramètres d'acquisition.

Image quality evaluation of dual-layer spectral CT in comparison to single-layer CT in a reduced-dose setting



Objectifs :

Évaluer quantitativement et qualitativement la qualité de l'image de la TDM double couche (SPCT) par rapport à la TDM simple couche (SLCT) dans le thorax, l'abdomen et le bassin dans un contexte de dose réduite.

Matériels et méthodes

Des comparaisons rétrospectives intra-individuelles ont été effectuées chez 25 patients ayant reçu au moins une acquisition des trois protocoles d'acquisition SLCT-low (100 kVp), SPCThigh (120 kVp) et SPCTlow (120 kVp), couvrant tout le thorax, l'abdomen et le pelvis en phase veineuse. La qualité de l'image a été évaluée quantitativement en 10 points de mesure dans le thorax, l'abdomen et le bassin par deux observateurs indépendants, et subjectivement avec un test de choix contraint intra-individuel entre les trois acquisitions. Le produit dose-longueur (DLP) et le CTDIvol ont été extraits pour la comparaison des doses.

Résultats

Le SPCTlow a montré une qualité d'image comparable au SLCTlow, avec la possibilité supplémentaire d'un post-traitement spectral. Une réduction supplémentaire de la dose semble possible en diminuant la limite inférieure du courant du tube pour le thorax.

Conclusion

L'utilisation clinique de la DLCT à dose réduite est possible malgré la nécessité d'un potentiel de tube plus élevé. La DLCT à dose réduite présente une qualité d'image objective et subjective comparable à celle de la SLCT à dose réduite. Une réduction supplémentaire de la dose dans le thorax pourrait être possible en ajustant les seuils de mAs.



Eur Radiol. 2021 Jul;31(7):5324-5334.

Greffier J, Si-Mohamed S, Dabli D, de Forges H, Hamard A, Douek P, Beregi JP, Frandon J

Performance of four dual-energy CT platforms for abdominal imaging: a task-based image quality assessment based on phantom data



Objectifs :

Comparer les performances spectrales des plateformes de TDM à double énergie (SPCT) à l'aide d'une évaluation de la qualité de l'image basée sur des données sur fantôme.

Matériels et méthodes

Deux fantômes de TDM ont été scannés sur quatre plateformes DECT : TDM à commutation rapide de kV (KVSCT), TDM à filtre séparé (SFCT), TDM à double source (DSCT) et TDM à double couche (SPCT). Les acquisitions sur chaque fantôme ont été réalisées en utilisant les paramètres classiques de l'examen abdomino-pelvien et un CTDIvol de 10 mGy. Le spectre de puissance du bruit (NPS) et la fonction de transfert basée sur la tâche (TTF) ont été évalués de 40 à 140 keV sur des images mono-énergétiques virtuelles. Un indice de détectabilité (d') a été calculé pour modéliser la tâche de détection de deux lésions avec renforcement du contraste en fonction du keV.

Index de détectabilité

Résultats

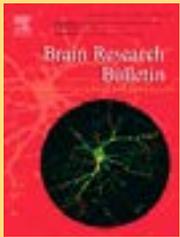
L'amplitude du bruit a diminué entre 40 et 70 keV pour toutes les plateformes DECT, et les valeurs les plus élevées ont été trouvées pour KVSCT et SFCT et les plus basses pour DSCT et SPCT. Les valeurs de TTF diminuent avec l'augmentation du keV, ce qui détériore la résolution spatiale. Pour les deux lésions simulées, une détectabilité plus élevée a été obtenue à 40 keV pour SPCT, la DSCT et la SFCT, mais à 70 keV pour la KVSCT. La détectabilité des deux lésions simulées était la plus élevée pour SPCT.



Conclusion

La détectabilité des deux lésions simulées avec renforcement du contraste était plus élevée pour la technologie double couche SPCT pour le niveau d'énergie à 40keV.

Evaluation of microcirculation in asymptomatic cerebral infarction with multi-parameter imaging of spectral CT



Objectifs :

Étudier le rôle de l'imagerie spectrale multiparamétrique par TDM dans l'évaluation de la perfusion microcirculatoire cérébrale.

Matériels et méthodes

Les données d'imagerie de 145 patients présentant un infarctus cérébral asymptomatique confirmé par IRM ont été analysées rétrospectivement, et tous les cas ont subi un CTA (angio scanner) de la tête et une imagerie de perfusion par CT crânienne (CTP) sur un CT spectral à détecteur double couche. Le rôle des paramètres spectraux (45keV, iode, Z eff) de la TDM et des paramètres de perfusion dans l'évaluation de l'infarctus cérébral asymptomatique a été analysé.

Résultats

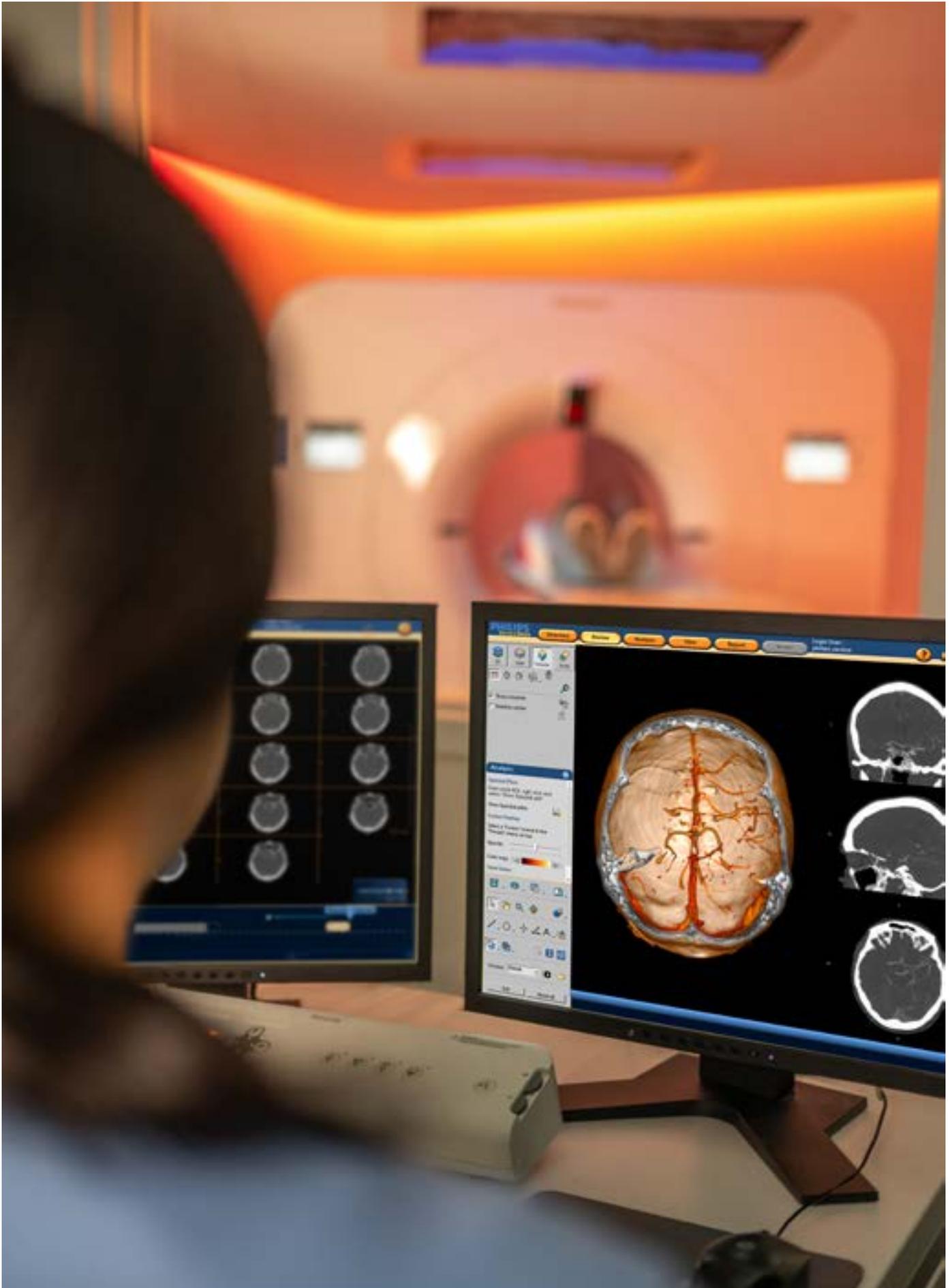
Les analyses montrent des différences significatives dans les valeurs CT, la densité d'iode et le CBV/CBF entre les zones infarctées et saines. Le modèle basé sur les paramètres spectraux est plus précis et ouvre de nouvelles possibilités pour diagnostiquer l'infarctus cérébral asymptomatique.



Conclusion

Le CT spectral à détecteur double couche met mieux en évidence les petites lésions ischémiques intracrâniennes, et les valeurs de densité d'iode permettent de mieux évaluer la microcirculation dans les infarctus cérébraux asymptomatiques.

Imagerie de la tête et du cou



Imagerie de la tête et du cou

Clin Imaging. 2021 Nov;79:158-164.

*Riederer I, Fingerle AA, Zimmer C,
Noël PB, Makowski MR, Pfeiffer D*

Potential of dual-layer spectral CT for the differentiation between hemorrhage and iodinated contrast medium in the brain after endovascular treatment of ischemic stroke patients



Objectifs :

évaluer l'utilisation des résultats spectraux de la VNC (virtuel sans contraste) et de la densité de l'iode pour la différenciation entre l'hémorragie intracrânienne et le produit de contraste iodé chez les patients ayant subi un accident vasculaire cérébral, après une thrombectomie mécanique.

Matériels et méthodes

Étude sur fantôme et 47 patients avec suivi d'imagerie qui ont confirmé la différence entre le sang et le produit de contraste

Fantôme : sang, produit de contraste et mixtures

Résultats

La technologie spectrale double couche (SPCT) permet de différencier les hémorragies intracrâniennes et les produits de contraste iodés chez les patients.

Sensibilité et spécificité sont de 100 % pour la détection du sang.

Le processus d'analyse clinique a pris environ 2 minutes par patient et peut être facilement intégré dans le flux de travail de la radiologie clinique.

Excellente corrélation entre la concentration d'iode mesurée et la concentration d'iode réelle dans les mesures sur fantôme.

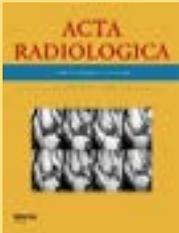
100%
sensibilité
et spécificité

Conclusion

La technologie SPCT permet de différencier l'hémorragie intracrânienne de l'agent de contraste iodé chez les patients ayant subi une thrombectomie mécanique et pourrait améliorer l'imagerie diagnostique chez les patients ayant subi un accident vasculaire cérébral post-interventionnel.



Virtual monoenergetic images by spectral detector computed tomography may improve image quality and diagnostic ability for ischemic lesions in acute ischemic stroke



Objectifs :

évaluer si les lésions ischémiques peuvent être détectées plus facilement avec le MonoE qu'avec la TDM conventionnelle chez les patients ayant subi un accident vasculaire cérébral aigu.

Matériels et méthodes

Étude sur 29 patients présentant des lésions ischémiques corticales confirmées + 23 patients témoins négatifs (sans pathologie)

Évaluations qualitatives et quantitatives de la qualité de l'image et de la détectabilité des lésions avec le MonoE par rapport à la TDM conventionnelle.

Résultats

La sensibilité diagnostique était de 93 % et 97 %, contre 55 % dans le rapport original basé sur des images conventionnelles.

Les rapports signal sur bruit et contraste sur bruit sont plus élevés de manière significative pour les MonoE inférieurs.

La qualité image des MonoE et la capacité de diagnostic sont significativement plus élevées. Les images MonoE spectrales peuvent améliorer la capacité de diagnostic en augmentant le contraste des tissus, et nous pensons que cela peut améliorer la précision radiologique dans les évaluations des accidents vasculaires cérébraux aigus.



Conclusion

Les reconstructions monoénergétiques virtuelles améliorent la qualité de l'image et la capacité de diagnostic dans l'évaluation des accidents vasculaires cérébraux.

Imagerie de la tête et du cou

Korean J Radiol. 2021 Jun;22(6):951-958..

*Tanoue S, Nakaura T, Nagayama Y,
Uetani H, Ikeda O, Yamashita Y.*

Virtual Monochromatic Image Quality from Dual-Layer Dual-Energy Computed Tomography for Detecting Brain Tumors



Objectifs :

déterminer la valeur du MonoE dans l'évaluation des tumeurs cérébrales dans les images de TDM sans contraste (NCCT)

Matériels et méthodes

Étude sur 32 patients présentant des tumeurs cérébrales confirmées

Attributs quantitatifs : rapport contraste/bruit de la matière grise/blanche, tumeur/matière blanche, et tumeur/matière grise.

Evaluation qualitative : contraste, limite, bruit, artefact et confiance diagnostique.

Résultats

Tous les niveaux d'énergie de la MonoE présentaient un bruit mesuré nettement inférieur à celui de la TDM conventionnelle.

La MonoE à 40 keV a produit un contraste tumoral et une confiance diagnostique supérieurs à ceux des images conventionnelles, en particulier pour les tumeurs cérébrales situées dans la substance blanche.

Conclusion



Lors du scanner de la tête pour les patients atteints de tumeurs cérébrales, les images mono-énergétiques de 40 keV à partir de la technologie double couche ont produit un contraste tumoral et une confiance diagnostique supérieurs à ceux des images de la tdm conventionnelle, en particulier pour les tumeurs cérébrales situées dans la région de la matière blanche.

Improvement of Image Quality in Unenhanced Dual-Layer CT of the Head Using Virtual Monoenergetic Images Compared With Polyenergetic Single-Energy CT



Objectifs :

comparer la qualité de l'image du MonoE à celle du CT conventionnel pour le CT du crane sans injection.

Matériels et méthodes

Étude portant sur 40 patients

Attributs quantitatifs : rapport signal/bruit, rapport contraste/bruit, indices d'artefacts

Notation qualitative : différenciation matière grise/matière blanche, évaluation de l'espace sous-cérébral, artefacts, bruit.

Résultats

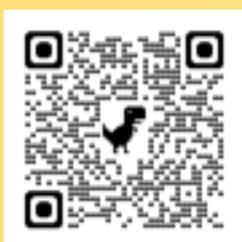
Le MonoE est significativement supérieur à la méthode conventionnelle dans toutes les catégories qualitatives et supérieur à la méthode conventionnelle dans toutes les catégories quantitatives.

Le MonoE améliore le contraste entre la matière grise et la matière blanche et réduit les artefacts de durcissement du faisceau.

65 keV est optimal pour la différenciation matière grise/matière blanche et 120 keV pour la réduction du durcissement du faisceau

Conclusion

Par rapport aux images polyénergétiques, les images monoénergétiques virtuelles reconstruites à partir d'une DLCT non renforcée de la tête à 65 keV et 120 keV permettent d'optimiser le contraste matière grise/matière blanche et de réduire les artefacts de durcissement du faisceau causés par le crâne, respectivement.



Imagerie de la tête et du cou

Sci Rep. 2018 Jun 19;8(1):9329.

Riederer I, Fingerle AA, Baum T,
Kirschke JS, Rummeny EJ, Noël PB & al.

Acute infarction after mechanical thrombectomy is better delineable in virtual non-contrast compared to conventional images using a dual-layer spectral CT



Objectifs :

évaluer les images de tdm virtuelle sans contraste (VNC) pour la détection des infarctus aigus dans le cerveau après une thrombectomie mécanique à l'aide d'une tdm spectrale à double couche.

Matériels et méthodes

Étude sur 29 patients avec résultats de suivi par IRM

Comparaison avec la tomodensitométrie classique : rapport contraste/bruit, mesures du volume de l'infarctus, score ASPECT, sensibilité et spécificité.

Résultats

Les images VNC permettent :

- une meilleure délimitation de l'infarctus aigu après thrombectomie mécanique par rapport à la tdm conventionnelle.
- le rapport contraste/bruit (CNR) est significativement plus élevé (plus de lésions hypodenses)
- la sensibilité est plus élevée pour la détection de l'infarctus aigu
- l'estimation du volume est significativement plus élevée et plus proche de la valeur de référence de la séquence DWI-IRM,
- la fiabilité inter-évaluateurs est plus élevée pour les scores ASPECT

Conclusion



En conclusion, **les lésions ischémiques aiguës après thrombectomie mécanique sont mieux définies sur la VNC, obtenues à l'aide d'un système de tdm spectrale à double couche, que sur les images tdm conventionnelles.**

The diagnostic value of quantitative parameters on dual-layer detector-based spectral CT in identifying ischaemic stroke



Objectifs :

Étudier la valeur diagnostique des paramètres quantitatifs de la tdm spectrale dans les zones d'accident vasculaire cérébral ischémique (AIS).

Matériels et méthodes

Étude portant sur 57 patients ayant subi un AIS et ayant bénéficié d'un CT crane, d'un angioCT et d'un scanner SDCT de perfusion cérébrale. Les zones ischémiques et les zones non ischémiques de chaque patient ont été analysées quantitativement à l'aide du logiciel F-STROKE par 2 lecteurs indépendants. Les numéros atomiques effectifs [valeur de Zeff], valeur de la densité de l'iode et valeur de l'iode sans eau dans la zone ischémique et dans la zone normale controlatérale uniquement ont été analysés.

Résultats

Le Zeff, la valeur de l'iode sans eau et la valeur de la densité de l'iode de la zone ischémique se sont tous révélés significativement inférieurs à ceux du tissu non ischémique



Conclusion

L'étude a montré que le SDCT peut constituer une nouvelle méthode rapide d'identification de l'accident cérébral ischémique aigu. **Les paramètres quantitatifs du SDCT peuvent différencier efficacement la zone ischémique du tissu non ischémique chez les patients ayant subi un accident vasculaire cérébral.**

Sur le même sujet

Preliminary experience of CT imaging of the ischaemic brain penumbra through spectral processing of multiphasic CTA datasets. Duprez T, Vlassenbroek A & al. Sci Rep. 2023 Jul 15;13(1):11431.

Imagerie de la tête et du cou

Clin Radiol. 2022 Jun;77(6):e425-e433.

*Zopfs D, Lennartz S, Große Hokamp N,
Rau K, Zaeske C, Laukamp KR & al.*

Head and neck squamous cell carcinoma: evaluation of iodine overlay maps and low-energy virtual monoenergetic images acquired with spectral detector CT



Objectifs :

Évaluer la valeur diagnostique des cartes d'iode et des images mono-énergétiques virtuelles de basse énergie (VMI) dérivées du scanner à détecteur spectral (SDCT) pour l'évaluation locorégionale initiale du cancer primaire de la tête et du cou n'ayant pas reçu de traitement.

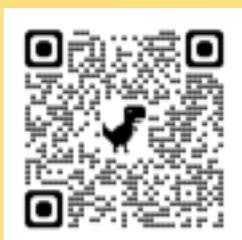
Matériels et méthodes

Étude rétrospective sur 56 patients atteints d'un carcinome épidermoïde de la tête et du cou non traité et confirmé histologiquement. L'atténuation, le bruit de l'image ainsi que les rapports signal et contraste/bruit (S-/CNR) en VMI40-70keV ont été obtenus à partir de mesures basées sur la région d'intérêt (ROI) dans la tumeur et les repères anatomiques importants. La netteté et la délimitation de la tumeur, ainsi que la qualité subjective de l'image, ont été évaluées pour les images conventionnelles, VMI40-70keV et les cartes d'iode à l'aide d'échelles de Likert en cinq points

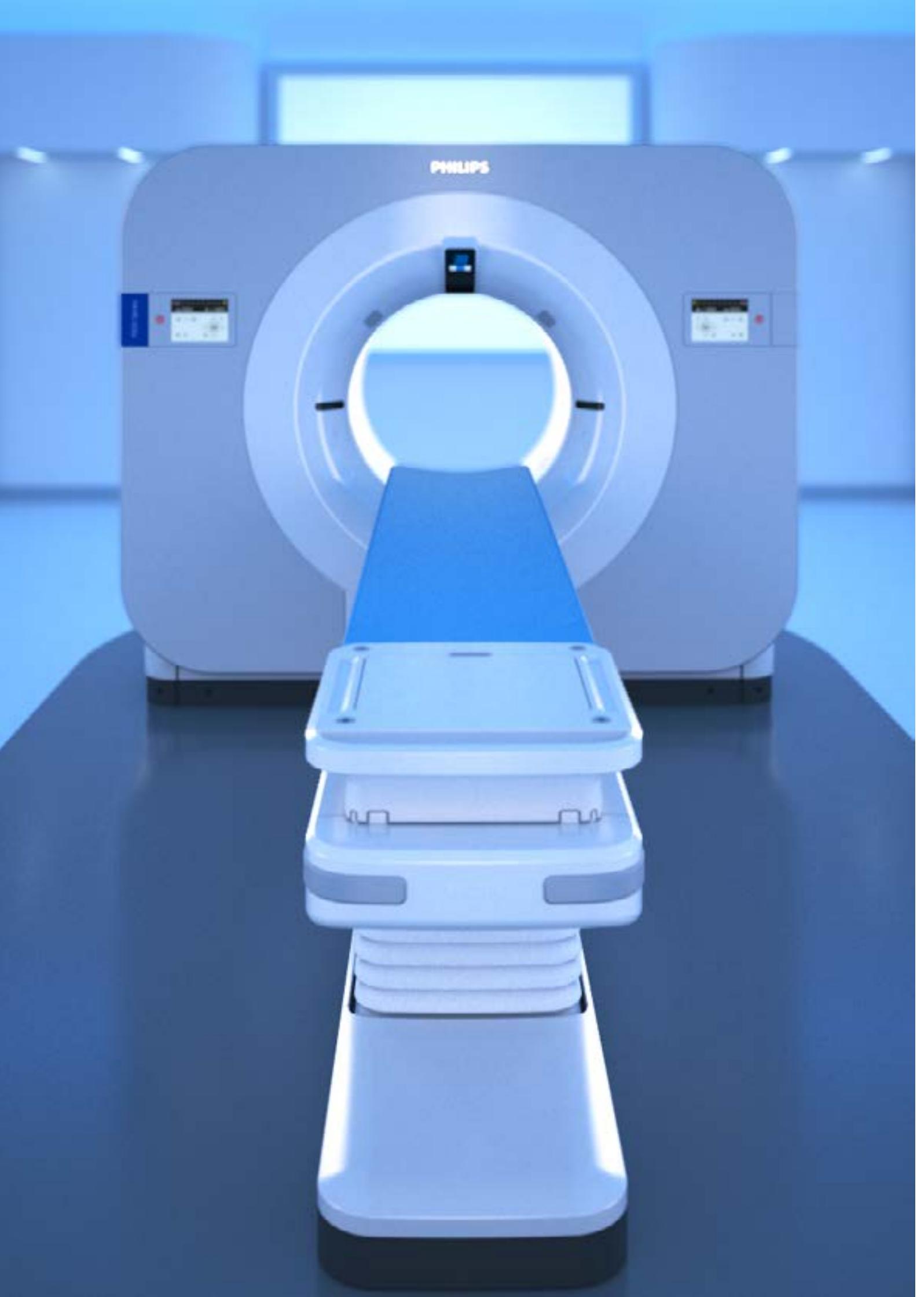
Résultats

La netteté et la délimitation des tumeurs étaient mieux notées dans les cartes de l'iode et dans le VMI40keV que dans les images conventionnelles. **La VMI40keV a obtenu le score le plus élevé parmi toutes les reconstructions d'images incluses pour la qualité globale de l'image**

Conclusion



Les cartes de l'iode et VMI à faible énergie dérivées de la tdm SDCT améliorent l'évaluation initiale du carcinome épidermoïde primaire de la tête et du cou par rapport aux images conventionnelles.



Feasibility of using 8 mL of iodinated contrast media in cerebral computed tomographic angiography with a dual-layer spectral detector



Objectifs :

évaluer un protocole à volume d'iode extrêmement faible 8ml et un débit d'injection minimal 1ml/s par tdm double énergie à double couche de détecteurs (SPCT).

Matériels et méthodes

Étude randomisée sur 80 patients chez qui on suspectait cliniquement un anévrisme intracrânien ou des maladies cérébrovasculaires

Groupe A : 8ml à 1cc/s. Groupe B : 40ml à 4cc/s

Comparaison imagerie 40, 70 keV et conventionnel à 120kVp pour les 2 groupes.

Evaluation de l'atténuation quantitative, du bruit, du rapport signal/bruit, du rapport contraste/bruit.

Résultats

Dans le groupe A, le score de qualité d'image subjective, l'atténuation CT et le CNR de l'artère carotide interne (ACI) et de l'artère cérébrale moyenne (ACM) étaient les plus élevés sur les VMI à 40 keV. Le score de qualité d'image subjective, la valeur CT de l'ACI, de l'ACM et du parenchyme cérébral sur les VMI à 40 keV dans le groupe A étaient similaires à ceux du groupe B.



Conclusion

l'étude a montré la faisabilité de l'utilisation de 8 ml de contraste avec un débit d'injection de 1 ml/s sur SPCT pour CTA cérébrale, ce qui pourrait permettre d'obtenir une qualité d'image diagnostique cliniquement acceptable. Les VMI de 40 keV représentaient la reconstruction optimale pour une application clinique.

8 ml
CTA cérébral

Low-iodine 40-keV virtual monoenergetic CT angiography of the lower extremities



Objectifs :

évaluer un protocole à volume d'iode réduit pour l'angiographie CT des membres inférieurs (CTA) à l'aide de la TDM double énergie à double couche de détecteurs (SPCT).

Matériels et méthodes

Étude sur 40 patients avec 10ml (bolus test) +40ml de contraste à 2.5cc/sec de concentration iode à 400mg/ml.

Comparaison imagerie 40keV avec la TDM classique 120kVp

sur 5 segments artériels principaux. Evaluation de la qualité image et de l'atténuation quantitative du rapport signal/bruit, du rapport contraste/bruit, et mesures des seuils.

50 ml

CTA mbs inf.

Résultats

L'imagerie conventionnelle et l'imagerie 40keV étaient égales pour l'aorte abdominale, les artères iliaques externes et les artères fémorales superficielles. Les premières différences ont été observées au niveau poplité, les images conventionnelles seules étaient insuffisantes au niveau tibial. Les scores qualitatifs ont été améliorés pour 26% des patients, avec 5 % de cas passés de non diagnostiques à diagnostiques grâce à l'utilisation de l'imagerie (VMI) 40 keV.

Conclusion

L'angiographie par SPCT à faible volume d'iode des membres inférieurs utilisant 40 ml de produit de contraste iodé a fourni des images de qualité diagnostique. L'utilisation de l'imagerie 40 keV a permis une meilleure évaluation des artères distales avec une atténuation du contraste, un rapport signal sur bruit et un rapport contraste sur

bruit améliorés. Ce protocole permet d'obtenir jusqu'à 70 % de réduction du volume d'iode par rapport aux directives standard actuelles.



Transcatheter Aortic Valve Implantation (TAVI) Planning with Dual-Layer Spectral CT Using Virtual Monoenergetic Image (VMI) Reconstructions and 20 mL of Contrast Media



Journal of
Clinical Medicine

Objectif :

évaluer la qualité de l'image de l'angiographie ct pour la planification du TAVI en utilisant la tdm spectrale à double couche (SPCT), avec des reconstructions d'images monoénergétiques virtuelles (VMI) à 40 keV.

Matériels et méthodes

31 patients ont bénéficié d'un protocole CTA avec **injection de 20 ml** de produit de contraste. L'étude a évalué la qualité de l'image pour la voie d'accès au cathéter de l'aorte thoraco-abdominale entière.

20 ml

CT TAVI

Résultats

Les résultats ont montré un réhaussement significatif à tous les niveaux vasculaires échantillonnés.

La tdm spectrale SPCT, associée à une réduction de la charge d'iode, permet d'obtenir des images de haute qualité sans augmentation significative du bruit.

Conclusion

Les résultats montrent que la réduction de la charge d'iode en employant la tdm spectrale à double couche SPCT à des niveaux d'énergie plus faibles sont susceptibles d'**améliorer la sécurité et l'efficacité des procédures d'imagerie.**



Low dose contrast CT for transcatheter aortic valve replacement assessment: Results from the prospective SPECTACULAR study (spectral CT assessment prior to TAVR)

Objectifs :



évaluer la faisabilité d'un protocole de contraste iodé à faible dose, utilisant une reconstruction monoénergétique de 40 keV, à l'aide d'une tdm à double couche (SPCT) pour la CTA (angiographie scanner) chez les patients subissant une planification de TAVR (remplacement transcathéter de la valve aortique).

Matériels et méthodes

Étude portant sur 116 patients

Scanners réalisés avec un faible volume de contraste (25 ml)

Examen des UH, du bruit, du SNR, du CNR dans les reconstructions spectrales et conventionnelles

25 ml

CT TAVR

Résultats

La qualité de l'image de l'aorte proximale, évaluée par le rapport signal/bruit (SNR) et le rapport contraste/bruit (CNR), était significativement meilleure à 40 keV qu'avec le conventionnel. Les dimensions de la racine aortique étaient comparables entre les deux approches avec un biais vers des mesures plus élevées à 40keV (Bland Altman). Le SNR et le CNR dans tous les segments des vaisseaux étaient nettement meilleurs à 40 keV.



Conclusion

Les scanners pré-procéduraux TAVR sont réalisables avec des volumes de contraste très faibles grâce à l'utilisation d'une tdm spectrale à double couche SPCT.

Differentiation of Clot Composition Using Conventional and Dual-Energy Computed Tomography



Objectif :

Dans un but d'améliorer le diagnostic des caillots sanguins, nous avons déterminé in vitro la composition du thrombus défini histologiquement, à l'aide d'une tdm spectrale double couche (SPCT) non rehaussée et rehaussée par contraste.

Matériels et méthodes

Des échantillons de caillots sanguins ovins contenant des quantités définies de globules rouges (GR) (0%, fibrine pure), de caillots mixtes (35%GR, 75%) et de caillots de GR (99%) ont été scannés dans une tdm SPCT. L'atténuation des échantillons a été mesurée en unités Hounsfield (HU) dans des ensembles de données de tdm conventionnelle sans contraste (TNC), avec contraste ainsi qu'avec des reconstructions virtuelles sans contraste (VNC), en aveugle et de manière aléatoire.



Résultats

En imagerie non rehaussée, les caillots différaient en densité avec une corrélation linéaire. Après une durée prolongée, les caillots riches en fibrine ont montré une augmentation significative de la densité due à une plus grande absorption du produit de contraste.

Conclusion

La teneur en fibrine des caillots sanguins est fortement associée à la prise de contraste. Comme nous l'avons montré précédemment, la densité des caillots en tdm native dépend des globules rouges. Nos données montrent que la densité CT et le réhaussement relatif des caillots sont des déterminants indépendants de leur composition. L'utilisation de ces deux variables dans le bilan tdm de l'AVC ischémique aigu pourrait avoir un impact décisif sur la stratification des patients en vue d'un traitement

Diagnostic Value of Carotid Plaque Assessment with AIS Based on Quantitative Parameters of Dual-Layer Detector Spectral CT

Objectifs :

Dovepress Évaluer quantitativement la plaque carotidienne avec chaque paramètre de la tdm spectrale à détecteur double couche (SPCT) et sa valeur diagnostique chez les patients souffrant d'un infarctus cérébral aigu.

Matériels et méthodes

Étude portant sur 83 patients présentant des plaques d'athérosclérose carotidiennes. 42 patients ayant subi un accident ischémique aigu (AIS) ont été inclus dans le groupe d'étude, et 41 patients sans AIS ont été inclus dans le groupe de contrôle. Nous avons comparé la détection des plaques carotidiennes dans les deux groupes et les différences dans les paramètres quantitatifs spectraux des plaques dans les deux groupes, ainsi que leur efficacité diagnostique.

Résultats

Le taux de détection des plaques carotidiennes dans le groupe AIS était plus élevé que dans le groupe non-AIS. Les plaques carotidiennes du groupe AIS étaient principalement des plaques non calcifiées, tandis que celles du groupe non-AIS étaient principalement des plaques calcifiées.

Conclusion



Les paramètres quantitatifs de la tdm spectrale à détecteur double couche peuvent être utilisés pour évaluer la stabilité de la plaque et ont une certaine valeur dans le diagnostic de l'AIS.

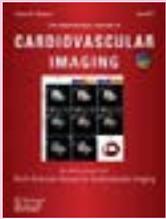
Les paramètres quantitatifs permettent de différencier efficacement les plaques carotidiennes chez les patients atteints d'AIS et chez ceux qui ne le sont pas.

Imagerie vasculaire

*Int J Cardiovasc Imaging. 2024
May;40(5):1059-1066.*

*Graf M, Gassert FG, Marka AW, Gassert
FT, Ziegelmayr S, Makowski M & al.*

Spectral computed tomography angiography using a gadolinium-based contrast agent for imaging of pathologies of the aorta



Objectifs :

Les patients souffrant d'anévrismes aortiques peuvent présenter des conditions médicales qui s'opposent à l'utilisation d'agents de contraste à base d'iode. L'angiographie utilisant des reconstructions monoénergétiques à partir d'une TDM spectrale double couche (SPCT) et des agents de contraste à base de gadolinium (Gd) pourrait être une alternative réalisable chez ces patients. L'objectif de cette étude était donc d'évaluer la faisabilité d'une angiographie SPCT avec un agent de contraste à base de Gd chez des patients souffrant d'un anévrisme aortique.

**Gd_{CTA}
alternative**

Matériels et méthodes

21 scanners consécutifs chez 15 patients avec et sans réparation endovasculaire d'anévrisme présentant des contre-indications pour les agents de contraste à base d'iode ont été examinés en utilisant des doses de routine clinique (0,2 mmol/kg) d'agent de contraste à base de Gd avec la TDM SPCT. Des reconstructions monoénergétiques de l'ensemble des données spectrales ont été calculées.

Résultats

Une augmentation significative de l'atténuation intravasculaire de l'aorte a été observée entre les images pré et post-contraste pour les images MonoE40 de l'aorte thoracique et de l'aorte abdominale.



Conclusion

Notre étude a montré que le Gd-CTA est une alternative valide et fiable pour l'imagerie diagnostique de l'aorte dans le cadre d'applications cliniques.

“Dark-blood” dual-energy computed tomography angiography for thoracic aortic wall imaging



Objectifs :



Évaluer la capacité d’une nouvelle méthode de décomposition des matériaux à partir d’images de TDM à double énergie double couche (SPCT) avec renforcement du contraste, dans le but de mieux visualiser la paroi aortique et l’hématome intramural aortique (IMH), par rapport à la TDM sans contraste réel (TNC).

Matériels et méthodes

22 patients souffrant de douleurs thoraciques aiguës ont subi 25 SPCT sans contraste et avec contraste (CTA).

Les images CTA ont été traitées rétrospectivement à l’aide d’une analyse de décomposition en deux

matériaux, où nous avons défini le premier matériau comme le contenu d’une région d’intérêt placée dans l’aorte ascendante pour chaque patient, et le second matériau comme l’eau. Deux radiologues indépendants ont évalué les images du second matériau, appelées images de « sang noir », et les images TNC.

“Sang noir”

Résultats

Comparées à la TDM sans contraste, les cartes de décomposition du sang noir améliorent la qualité quantitative et qualitative de l’image pour l’évaluation de la paroi aortique normale et de l’hématome intramural aortique



Conclusion

Les images de sang noir représentent une nouvelle façon d’évaluer la structure de la paroi vasculaire avec la SPCT et peuvent améliorer le contraste entre la lumière et la paroi par rapport à la tdm sans contraste réelle. Cette méthode est susceptible d’améliorer la résolution des contrastes en tirant parti de la haute résolution spatiale de la tdm.

Imagerie cardiaque



*J Comput Assist Tomogr. 2023 May-Jun
01;47(3):390-395.*

*Igi M, Miller J, Sayers K, Smith DL,
Toshav A, Batte C, Spieler B, Danrad R.*

Computed Tomography Coronary Angiography on a Detector-Based Spectral Computed Tomography Platform: Evaluation of Patients With Coronary Artery Disease Reporting and Data System Score of 3 and Higher

Objectifs :



Le scanner des coronaires à détecteur spectral (SPCT) permet de mieux évaluer la gravité de la sténose, avec les examens de médecine nucléaire et de cathétérisme cardiaque, qu'avec le scanner à simple énergie (SECT) chez les patients ayant un score CAD-RADS initial de 3 ou plus.

Matériels et méthodes

Etude sur 52 patients avec un score CAD-RADS de 3 et plus. Deux sessions de lecture ont été réalisées à 6 semaines d'intervalle. La première session de lecture a été réalisée en utilisant uniquement les images conventionnelles et la seconde session de lecture a été réalisée en utilisant les résultats spectraux en complément. Les scores CAD-RADS de la SPCT ont été comparés aux résultats d'autres techniques. Le score CAD-RADS moyen a été calculé pour les images conventionnelles et les images spectrales.

Résultats

Le score CAD-RADS pour la SECT et le score pour la SPCT pour les 41 segments ont été comparés. Les résultats des tests d'effort et/ou du cathétérisme cardiaque disponibles ont également été comparés aux scores.

Dans 51 % des cas, un diagnostic concordant avec les résultats des meilleures pratiques a été obtenu à l'aide des résultats de la SPCT.

Un score CAD-RADS moyen de 3,56 a été obtenu avec les résultats spectraux, contre 3,93 avec les images conventionnelles. Un test t bilatéral a permis de déterminer que la différence était significative avec une valeur P de 0,007.

Conclusion

Le coroscanner est réalisable sur un scanner spectral SPCT et peut améliorer la confiance diagnostique par rapport au coroscanner conventionnel chez les patients ayant un score CAD-RADS initial de 3 ou plus.

Imagerie cardiaque

Quant Imaging Med Surg. 2020
Mar;10(3):592-603

Huang X, Gao S, Ma Y, Lu X, Jia Z, Hou Y.

The optimal monoenergetic spectral image level of coronary computed tomography (CT) angiography on a dual-layer spectral detector CT with half-dose contrast media



Objectifs :

évaluer le niveau monoénergétique optimal des reconstructions spectrales CT dans l'angiographie coronaire (coronary CTA) sur un scanner à détecteur spectral à double couche (SPCT) avec des produits de contraste à demi-dose.

0.4_{ml/kg} d'iode

Matériels et méthodes

Étude 200 patients chez qui on suspectait cliniquement une pathologie coronarienne. Imagerie à 120kVp

Groupe A : 100 patients, injection de iode 270 mg/ml, 0.8ml/kg

Groupe B : 100 patients, injection de iode 270 mg/ml, 0.4ml/kg

Comparaison imagerie conventionnelle pour A, et 45, 50, 55 keV pour B.

Evaluation de l'atténuation quantitative, du bruit, du rapport signal/bruit, du rapport contraste/bruit.

Résultats

Comparées à la CCTA conventionnelle avec une dose de contraste de routine, les images MonoE spectrales à demi-dose de 50 keV offrent une qualité d'image équivalente ou améliorée.

Valeurs CT moyennes, SNR, CNR et contraste subjectif plus élevés pour les images MonoE à demi-dose de 50 keV

Conclusion

l'étude a montré la faisabilité de diminuer de façon conséquente les doses de volume de contraste en imagerie cardiaque avec la technologie spectrale double couche SPCT.



Early Prediction of Cardiac Complications in Acute Myocarditis by Means of Extracellular Volume Quantification With the Use of Dual-Energy Computed Tomography



Objectifs :

Le volume extracellulaire myocardique (ECV) a récemment été évalué par résonance magnétique cardiaque (CMR) pour estimer la charge inflammatoire globale de la myocardite et prédire les effets indésirables à long terme après un épisode. Cependant, l'utilisation de la CMR pendant la phase précoce de la myocardite aiguë est difficile dans la pratique clinique d'urgence en raison de la disponibilité limitée des machines et de la longueur du temps d'acquisition. La tdm à double énergie double couche (SPCT) ne présente pas de telles limitations et est de plus en plus utilisée pour l'imagerie cardiaque. Nous avons utilisé le SPCT pour quantifier plusieurs biomarqueurs ECV de la charge de la myocardite et nous avons comparé les résultats.

Matériels et méthodes

Etude sur 61 patients consécutifs qui ont réalisé un SPCT cardiaque dans la phase précoce de la myocardite. Les ECV globales et maximales du cœur entier ont été mesurées sur les cartographies tardives 10 minutes après l'injection d'un agent iodé (1,2 ml/kg, 400 mg/ml)

Résultats



Nous avons démontré que l'ECV global est le meilleur biomarqueur d'imagerie de la charge de la myocardite et qu'elle est plus élevée chez les patients présentant des événements indésirables majeurs. Nous estimons **un seuil de gravité pour le VCE global de 39,5 %** pour le risque de stratification chez ces patients.

Conclusion

Cette approche représente un domaine d'investigation prometteur qui devrait permettre de mieux comprendre la physiopathologie de la myocardite.

Diagnostic Performance of Extracellular Volume Quantified by Dual-Layer Dual-Energy CT for Detection of Acute Myocarditis



Journal of
Clinical Medicine

Objectifs :

évaluer la performance diagnostique du volume extracellulaire myocardique (VCE) quantifiée sur un scanner à détecteur spectral à double couche (SPCT), pour une population de patients suspectés de myocardite, en comparaison avec la résonance magnétique cardiaque (CMR).

Matériels et méthodes

78 patients ont été inclus dans cette étude rétrospective monocentrique, 60 ont été diagnostiqués avec une myocardite aiguë et 18 patients ont été considérés comme une population de contrôle, sur la base des critères 2009 de Lake et Louise. Phase tardive acquise 10mn après injection.

Résultats

Le VCE moyen était significativement plus élevée dans le groupe myocardite que dans le groupe témoin. **Une valeur seuil de VCE = 31,60 % permet de discriminer la myocardite** avec une sensibilité de 80 % et une spécificité de 78 % (valeur prédictive positive = 92,3 %, valeur prédictive négative = 53,8 % et précision = 79,5 %).

31.6%
seuil de myocardite



Conclusion

L'ECV myocardique réalisée sur un scanner à détecteur spectral à double couche (SPCT) permet de diagnostiquer la myocardite aiguë avec un seuil à 31,60% pour une sensibilité de 80% et une spécificité de 78%.

The influence of motion-compensated reconstruction on coronary artery analysis for a dual-layer detector CT system: a dynamic phantom study

Objectifs :



Les artefacts de mouvement cardiaque gênent l'évaluation des artères coronaires lors du scanner coronaire (CCTA). Nous avons étudié l'impact de la reconstruction avec compensation de mouvement (MCR) sur les artefacts de mouvement en CCTA à différentes fréquences cardiaques (FC) à l'aide d'un fantôme dynamique

Matériels et méthodes

Une artère coronaire creusée artificiellement (lumière de 5 mm de diamètre) remplie d'un agent de contraste iodé (400 HU à 120 kVp), placée au centre d'un fantôme thoracique anthropomorphe, a été scannée à l'aide d'un scanner à détecteur spectral à double couche (SPCT). L'artère a été translaturée à des vitesses horizontales constantes (0-80 mm/s, incrément de 10 mm/s). Pour chaque vitesse, cinq scans CCTA ont été répétés selon un protocole clinique. Les artefacts de mouvement ont été quantifiés à l'aide de la zone de mouvement dans le plan. Une analyse de régression a été réalisée pour calculer la réduction des artefacts de mouvement apportée par la MCR, en divisant les pentes des lignes ajustées sans MCR et avec MCR



Résultats

Avec la MCR aucune différence significative par rapport à la référence n'a été observée pour toutes les vitesses, à l'exception de 70 mm/s.

Conclusion

Cette reconstruction de compensation de mouvement spécifique vendeur peut améliorer l'évaluation de l'angiographie coronarienne par scanner chez les patients, en réduisant les artefacts de mouvement des artères coronaires, en particulier chez ceux dont la fréquence cardiaque (FC) est élevée et qui ne peuvent pas recevoir de bêta-bloquants ou qui n'atteignent pas la FC ciblée.

Imagerie cardiaque

Diagnostics (Basel). 2023 Aug 14;13(16):2675

*D'Angelo T, Lanzafame LRM, Micari A,
Blandino A, Yel I, Koch V & al.*

Improved Coronary Artery Visualization Using Virtual Monoenergetic Imaging from Dual-Layer Spectral Detector CT Angiography



Journal of
Clinical Medicine

Objectifs :

évaluer si les reconstructions monoénergétiques du scanner coronaire (CCTA), obtenues avec un système de tdm à détecteur spectral double couche (SPCT), offrent une meilleure qualité d'image que les images conventionnelles à 120 kVp sans affecter l'évaluation quantitative des sténoses coronariennes.

Matériels et méthodes

50 ensembles de données CCTA (30 hommes ; âge moyen : $61,6 \pm 12,3$ ans) acquises avec un système SPCT ont été reconstruits en utilisant des images monoénergétiques virtuelles (VMI) de 40 à 100 keV avec un incrément de 10 keV et comparées aux images conventionnelles 120kVp.

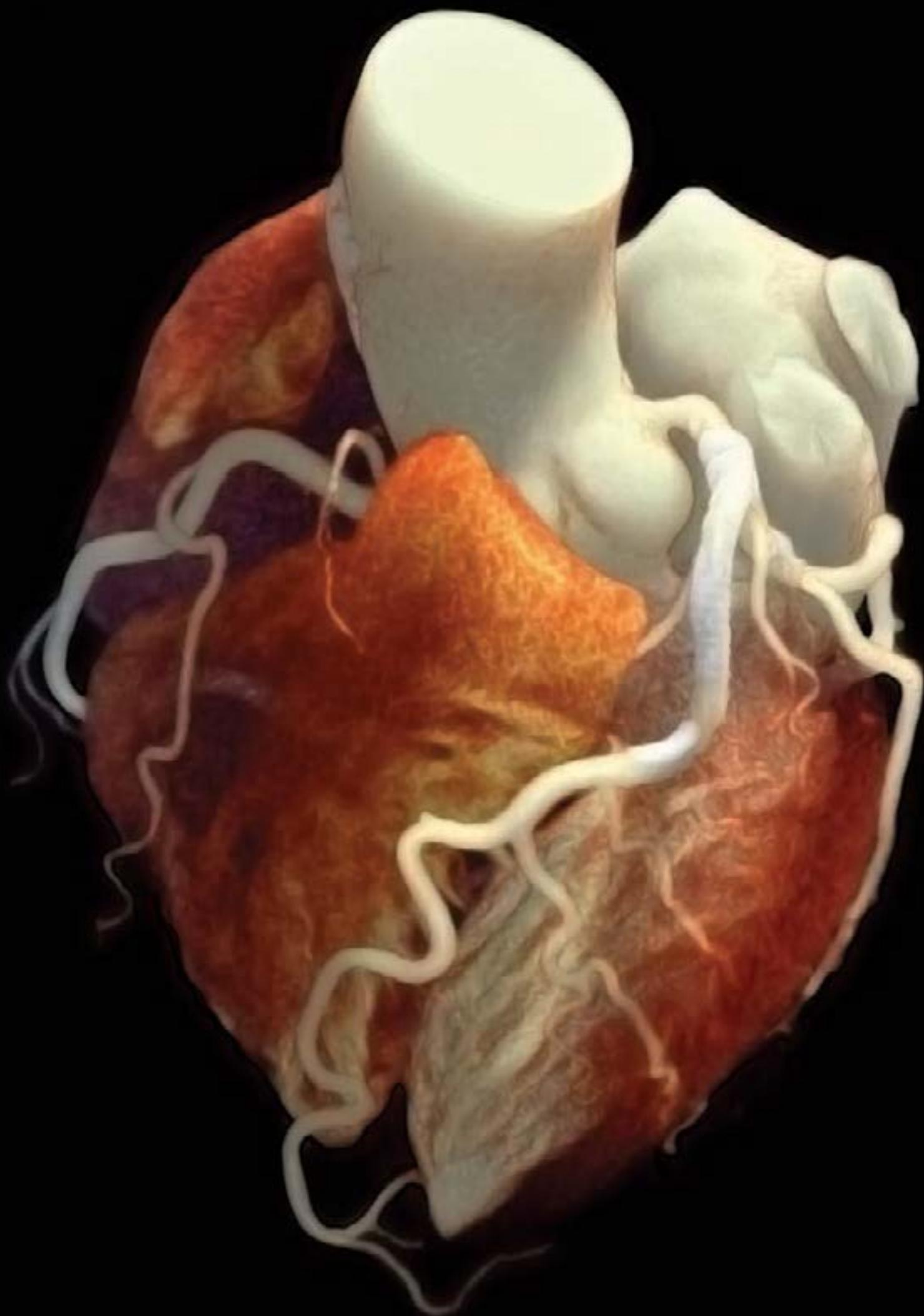
Résultats

L'analyse objective de l'image a montré que toutes les reconstructions de 70 keV à 40 keV présentent un SNR (rapport signal bruit) et un CNR (rapport contraste bruit) plus élevés que les images conventionnelles. Les images monoénergétiques de 40 keV ont obtenu le meilleur score moyen pour la netteté, le contraste vasculaire et l'impression générale. La détection et le classement des sténoses des artères coronaires avec les images conventionnelles et monoénergétiques à 70 keV et 40 keV ont montré une excellente concordance inter-observateurs.

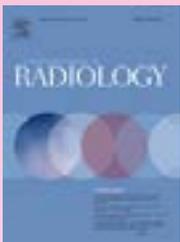


Conclusion

Les images monoénergétiques virtuelles de 40 keV obtenues avec un système SPCT permettent d'améliorer la qualité objective et subjective de l'image des coronaires.



Myocardial extracellular volume quantification by cardiac CT in pulmonary hypertension: Comparison with cardiac MRI



Objectifs :

Le volume extracellulaire myocardique (VEM) mesuré par imagerie par résonance magnétique cardiaque (IRM) a été suggéré comme marqueur de la gravité de la maladie dans l'hypertension pulmonaire (HTP). Nous avons étudié l'utilité de la VEM-TDM (SPCT) dans l'hypertension pulmonaire, en utilisant la VEM-IRM comme norme de référence

Matériels et méthodes

Nous avons évalué 20 patients atteints d'une HTP connue ou suspectée, qui ont subi un scanner SPCT, une IRM cardiaque et un cathétérisme cardiaque droit. Nous avons utilisé l'analyse de corrélation de Pearson pour étudier les corrélations entre le VEM-TDM et le VEM de l'IRM. Nous avons également évalué les corrélations entre la VEM et la pression artérielle pulmonaire moyenne.

Résultats

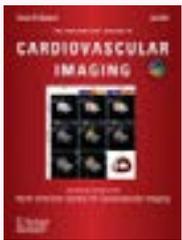
Le scanner spectral double couche peut quantifier le volume extracellulaire myocardique et donner des résultats comparables à ceux obtenus à l'aide de l'IRM cardiaque.



Conclusion

Le volume extracellulaire myocardique par scanner SPCT dans les points d'insertion antérieurs du ventricule droit pourrait être un marqueur de substitution non invasif de la gravité de la maladie de l'hypertension pulmonaire.

Coronary plaque characterization assessed by delayed enhancement dual-layer spectral CT angiography and optical coherence tomography



Objectifs :

évaluer la capacité du scanner spectral double couche à rehaussement tardif (SCCTA) à améliorer la caractérisation de la plaque coronaire.

Matériels et méthodes

72 patients souffrant d'une maladie coronarienne connue ou suspectée ont bénéficié d'une SCCTA prospective.

17 des patients présentant une coronaropathie significative (sténose > 50 %) ont également subi une coronarographie invasive (ICA) comprenant une imagerie intra-vasculaire (OCT).

Résultats

Le rehaussement minimal à l'iode en phase tardive à l'intérieur des plaques, quantifié par le SCCTA, a montré des valeurs significativement plus faibles dans les plaques coronaires à haut risque que dans celles à faible risque ($1,0 \pm 1,5$ mg/ml contre $2,2 \pm 1,1$ mg/ml, $p = 0,021$), ce qui a permis d'estimer les plaques à haut risque avec une sensibilité élevée et une spécificité modérée (77 % et 56 %).

Conclusion



Le SCCTA spectral en phase tardive est capable de quantifier le rehaussement de l'iode dans les plaques d'artères coronaires.

Cette approche peut être utile pour améliorer la différenciation des morphologies de plaques à haut risque par rapport à celles à faible risque, au-delà de la tdm conventionnelle.

Imagerie cardiaque

Eur Radiol. 2021 Aug;31(8):6193-6199.

Gassert FG, Schacky CE, Müller-Leisse C, Gassert FT, Pahn G & al.

Calcium scoring using virtual non-contrast images from a dual-layer spectral detector CT: comparison to true non-contrast data and evaluation of proportionality factor in a large patient collective

Objectifs :



L'objectif de cette étude était d'évaluer la précision du score calcique (CACS) à partir de l'imagerie virtuelle sans contraste (VNC) générée à partir de données spectrales en comparaison avec l'imagerie standard sans contraste vraie (TNC) dans une cohorte représentative de patients avec un logiciel cliniquement approuvé.

Matériels et méthodes

103 patients (61 ans d'âge moyen) adressés pour une TDM des coronaires avec suspicion de maladie coronarienne ont été examinés sur un scanner à détecteur spectral double couche (SPCT). Le CACS a été calculé à partir des images TNC et VNC à l'aide d'un logiciel certifié pour un usage médical.

Résultats

La corrélation entre la CACS mesurée à partir des images vraies et des images VNC était élevée (0,95) ; la pente était de 3,83, ce qui indique une sous-estimation du score CACS de la VNC par rapport au score CACS de la TNC en fonction de ce facteur. L'analyse visuelle du diagramme de Bland-Altman de la CACS a montré une bonne concordance entre les deux méthodes après correction de la CACS VNC par le facteur susmentionné.

Conclusion



Dans le diagnostic clinique de la maladie coronarienne, la détermination du CACS est possible en utilisant des images VNC générées à partir de données spectrales obtenues sur un scanner SPCT. Une fois multipliés par un facteur de correction, les résultats sont en bon accord avec la technique standard.

Detection of Cardioembolic Sources With Nongated Cardiac Computed Tomography Angiography in Acute Stroke: Results From the ENCLOSE Study



Objectifs :

L'identification des sources cardioemboliques chez les patients ayant subi un accident vasculaire cérébral (AVC) ischémique aigu est importante pour le choix des stratégies de prévention secondaire. Nous avons étudié de manière prospective le rendement de l'angiographie Spectral CT (aSPCT) tête coeur pour détecter les sources cardioemboliques dans les AVC.

Matériels et méthodes

Les participants de l'étude ENCLOSE (Improved Prediction of Recurrent Stroke and Detection of Small Volume Stroke) ayant subi un accident ischémique transitoire ou un accident ischémique aigu avec une angiographie tête-cœur évaluable au centre médical universitaire d'Utrecht

Résultats

44 patients sur 370 présentaient un thrombus cardiaque lors de l'angioCT d'admission. Les patients présentant un thrombus cardiaque avaient des AVC plus graves, avaient une charge de caillots plus importante et ont subi plus souvent un traitement endovasculaire que les patients ne présentant pas de thrombus cardiaque. La certitude diagnostique pour le thrombus de l'appendice auriculaire gauche était plus élevée avec les cartographies spectrales d'iode que pour le conventionnel

Conclusion

L'extension de l'angioCT cérébrale au cœur augmente les chances de détecter les thrombus cardiaques et contribue à l'amélioration de la qualité de vie des patients.



Imagerie cardiaque

J Cardiothorac Surg. 2021 Nov 7;16(1):325.

Zhu X, Chen X, Ma S, Zhou K, Hou Y

Dual-layer spectral detector CT to study the correlation between pericoronary adipose tissue and coronary artery stenosis



Objectifs :

Étudier la relation entre le tissu adipeux péricoronaire (PCAT) et la sténose de l'artère coronaire à l'aide de la tomodensitométrie à détecteur spectral à double couche (SPCT).

Matériels et méthodes

99 patients ont été divisés rétrospectivement en groupe normal (GN), groupe sténose non significative (GSNS) et groupe sténose significative (GSS). L'indice d'atténuation de la graisse (FAI) 40keV, la pente de la courbe spectrale (λ HU), le numéro atomique effectif (Eff-Z) et le volume de graisse épicaudique (EFV) ont été évalués quantitativement dans la partie la plus étroite du tissu de la lésion par SPCT.

Résultats

L'indice d'atténuation de la graisse (FAI) 40keV, la pente de la courbe spectrale (λ HU), le numéro atomique effectif (Eff-Z) sur SPCT dans le GSS étaient significativement différents de la normale et du GSNS, tandis que l'EFV dans le groupe normal était significativement différent du GSNS et du GSS.

Conclusion

Les valeurs du tissu adipeux péricoronaire du SPCT ont changé avec l'évolution de la sténose. FAI40keV et λ HU étaient des facteurs de risque indépendants pour une sténose significative de l'artère coronaire. Le SPCT peut fournir des marqueurs d'imagerie alternatifs pour l'inflammation vasculaire potentielle, ce qui peut aider à indiquer le degré de progression de la maladie.



Spectral imaging with dual-layer spectral detector computed tomography for the detection of perfusion defects in acute coronary syndrome



Objectifs :

Évaluer la faisabilité de l'imagerie spectrale avec la TDM à détecteur spectral double couche (SPCT) pour le diagnostic du syndrome coronarien aigu

Matériels et méthodes

30 patients consécutifs qui ont subi une TDM cardiaque avec SPCT et chez qui un syndrome ischémique aigu a été diagnostiqué par une coronarographie invasive. Nous avons reconstruit des images à 120 kVp et généré des images monochromatiques virtuelles (VMI ; 40-200 keV par incréments de 10 keV), des cartes de concentration d'iode et des cartes de numéro atomique effectif (Z). Nous avons calculé le contraste et le rapport contraste-bruit (CNR) entre le myocarde normal et l'hypoperfusion et avons choisi les images VMI présentant le meilleur CNR pour l'analyse quantitative.

Résultats

Au fur et à mesure que l'énergie des rayons X diminuait, l'atténuation veineuse, le contraste et le CNR augmentaient progressivement.

L'image 40 keV a donné le meilleur CNR. Le contraste et le rapport coût-efficacité entre le myocarde normal et l'hypoperfusion étaient significativement plus élevés dans les images 40 keV que dans les images 120 kVp. La concentration d'iode et le Z effectif étaient significativement plus élevés dans le myocarde normal que dans le myocarde hypoperfusé.



Conclusion

L'imagerie spectrale avec la TDM à détecteur spectral double couche SPCT est une technique réalisable pour détecter la zone hypoperfusée du syndrome ischémique aigu.

Imagerie thoracique

Radiology. 2019 Mar;290(3):796-804.

Lennartz S, Le Blanc M, Zopfs D, Große Hokamp N, Abdullayev N &al.

Dual-Energy CT-derived Iodine Maps: Use in Assessing Pleural Carcinomatosis



Objectifs :

évaluer la TDM spectrale pour différencier les lésions pleurales bénignes non calcifiées et la carcinomatose.

Matériels et méthodes

84 patients présentant des lésions pleurales pariétales bénignes connues (40 lésions pleurales bénignes - BPL) ou une carcinomatose pleurale (44 carcinomatoses pleurales confirmées - PC)

Comparaison qualitative et quantitative entre la TDM conventionnelle et la TDM spectrale

Le seuil de concentration d'iode pour la carcinomatose pleurale a été étudié.

Résultats

Le seuil optimal de concentration d'iode était de 1,3 mg/mL, avec une sensibilité et une spécificité comparables lorsqu'il était appliqué à l'ensemble des données de test. Les sensibilités pour représenter la carcinomatose pleurale avec les reconstructions spectrales étaient respectivement de 96 % et 83 % , par rapport à la tdm conventionnelle (84 % et 63 %). La TDM spectrale apporte une meilleure visibilité des lésions et confiance dans le diagnostic

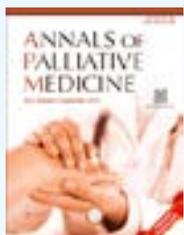
Sensibilité et spécificité sont améliorées en particulier pour les lecteurs inexpérimentés.



Conclusion

Par rapport aux images conventionnelles, la TDM spectrale avec cartes d'iode a amélioré la différenciation quantitative et qualitative de la carcinomatose pleurale par rapport aux lésions pleurales bénignes non calcifiées.

Application value of double-layer spectral detector CT in differentiating central lung cancer from atelectasis



Objectifs :

La tumeur locale du cancer du poumon avec atélectasie obstructive est très fréquente dans la pratique clinique. La délimitation de la frontière de la tumeur est importante. Dans cette étude, nous avons évalué la valeur d'application de la TDM à détecteur spectral double couche pour différencier le cancer du poumon de l'atélectasie.

Matériels et méthodes

51 patients avec cancer du poumon confirmé + atélectasie.

Différenciation du cancer par rapport à l'atélectasie analysée rétrospectivement sur la base d'une comparaison entre la TDM conventionnelle et les résultats de la TDM spectrale à 40 keV et à densité d'iode, et seuil HU.

Résultats

La TDM spectrale en phase veineuse peut être utilisée pour différencier la plupart des cancers pulmonaires centraux des atélectasies et la mesure du diamètre maximal de la tumeur est cohérente. Le taux de différenciation correcte de la tdm spectrale (69 - 76 %) est nettement supérieur à celui de la tdm conventionnelle (33 %).

La tdm spectrale peut identifier avec précision les limites de la plupart des cancers pulmonaires centraux sans autre modalité d'imagerie.



Conclusion

La tdm à détecteur spectral double couche permet d'identifier avec précision les limites de la plupart des tumeurs locales du cancer pulmonaire à l'aide d'images spectrales lors d'examen TDM de routine, sans nécessiter d'autres modalités d'imagerie. **Cette méthode présente**

donc une valeur clinique considérable pour les applications de stadification des tumeurs, d'évaluation de l'efficacité et de radiothérapie.

Dual-layer dual-energy CT-derived pulmonary perfusion for the differentiation of acute pulmonary embolism and chronic thromboembolic pulmonary hypertension



Objectifs :

Évaluer les cartes de perfusion pulmonaire dérivées du scanner spectral double couche (SPCT) pour différencier l'embolie pulmonaire aiguë (EP) de l'hypertension pulmonaire thromboembolique chronique (CTEPH).

Matériels et méthodes

131 patients dont 57 patients atteints d'EP aiguë, 52 de CTEPH, 22 témoins, qui ont eu un angioCT pulmonaire sur SPCT. Les zones normales et mal perfusées du parenchyme pulmonaire ont été délimitées de manière semi-automatique à l'aide de cartes de superposition de densité d'iode (IDO). Les caractéristiques d'imagerie morphologique pour l'EP aiguë et chronique ont été évaluées.

Résultats

Le SPCT permet de quantifier et de caractériser les schémas de perfusion pulmonaire dans l'EP aiguë et la CTEPH. Bien que ces modèles manquent de précision lorsqu'ils sont utilisés en tant que critères autonomes, lorsqu'ils sont associés aux paramètres morphologiques de la tdm, ils ont le potentiel d'améliorer la différenciation entre les deux maladies.

Conclusion



Il est difficile de différencier l'EP aiguë de la CTEPH sur la base des paramètres morphologiques de la TDM, ce qui entraîne souvent un retard dans le diagnostic de la CTEPH.

En révélant des schémas de perfusion pulmonaire distincts dans les deux entités, le SPCT peut faciliter le diagnostic rapide de la CTEPH et, en fin de compte, améliorer la prise en charge clinique.

In vivo demonstration of pulmonary microvascular involvement in COVID-19 using dual-energy computed tomography



Objectifs :

évaluer in vivo l'atteinte microvasculaire pulmonaire chez les patients atteints de la pneumonie COVID-19 en utilisant le scanner double couche (SPCT) et déterminer si les changements vasculaires varient au cours de l'évolution de la maladie.

Matériels et méthodes

Analyse rétrospective de patients hospitalisés pour une pneumonie COVID-19 (confirmée par RT-PCR pour le coronavirus 2 du syndrome respiratoire aigu sévère) qui ont subi un SPCT injecté avec une aggravation clinique des symptômes et/ou une hypoxémie à la recherche d'une embolie pulmonaire.

Résultats

Dans le cas de la pneumonie COVID-19, la TDM à double énergie a montré deux schémas de perfusion pulmonaire au cours de la maladie : une augmentation du volume sanguin de perfusion avec des opacités en verre dépoli et une diminution du volume sanguin de perfusion avec la consolidation.

Conclusion

L'étude apporte de nouvelles informations sur les changements chronologiques de la perfusion pulmonaire au cours de l'évolution de la maladie et en relation avec les caractéristiques de la TDM parenchymateuse.



Imagerie thoracique

Diagnostics (Basel). 2023 Feb 17;13(4):769.

*Si-Mohamed SA, Zumbihl L, Turquier S,
Boccalini S, Mornex JF, Douek P & al.*

Lung Dual-Energy CT Perfusion Blood Volume as a Marker of Severity in Chronic Thromboembolic Pulmonary Hypertension



Objectifs :

L'hypertension pulmonaire thromboembolique chronique (HTPC) est une maladie rare qui peut se développer en cas de thromboembolie pulmonaire non résolue. Des études antérieures ont montré que la TDM à double énergie (SPCT) permet une évaluation quantitative du volume sanguin de perfusion pulmonaire (PBV). L'objectif était donc d'évaluer le PBV quantitatif en tant que marqueur de gravité dans la CTEPH.

Matériels et méthodes

Etude sur 33 patients avec un diagnostic de CTEPH confirmé par l'histoire clinique, l'examen, l'imagerie (y compris la tdm, la scintigraphie de ventilation-perfusion ou SPECT), la RHC (cathétérisme cardiaque droit) et le suivi clinique.

Résultats

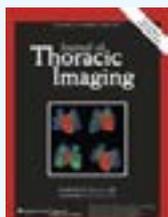
Les images en bas monoE présentaient une augmentation statistiquement significative du rapport moyen pour chaque atténuation de vaisseau mesurée, avec une augmentation du rapport signal-bruit (SNR) et du rapport contraste-bruit (CNR). De plus, 6% d'examens considérés comme sub optimal en mode conventionnel ont été considérées comme diagnostiques en spectral.

Conclusion

L'évaluation quantitative du volume sanguin de perfusion pulmonaire (PBV) pour sa corrélation avec l'index cardiaque a surpassé la PBV qualitative et peut être utilisée comme marqueur non invasif de la gravité chez les patients atteints de CTPEH.



Evaluation of the Pulmonary Arteries on CTPA (pulmonary angiogram) with Dual Energy CT: Objective Analysis and Subjective Preferences in a Multireader Study



Objectifs :

Réaliser une évaluation qualitative et quantitative des images à bas monoE (50 KeV) comparées aux images conventionnelles (120 kVp) dans les études sur l'embolie pulmonaire (EP) et déterminer la pertinence clinique de ces différences ainsi que les préférences des radiologues.

Matériels et méthodes

150 examens TDM pour la détection de l'EP effectués sur un SPCT (double couche CT) ont fait l'objet d'une évaluation rétrospective. L'atténuation, le rapport contraste/bruit et le rapport signal/bruit ont été obtenus dans un total de 8 artères pulmonaires individuelles sur chaque examen. Pour l'évaluation de la qualité, 41 images contenant une EP ont été présentées côte à côte sous forme de paires de coupes en mode conventionnel et monoénergétique et évaluées par 9 radiologues pour la facilité de détection des embolies.

Résultats

Les images en bas monoE présentaient une augmentation statistiquement significative du rapport moyen pour chaque atténuation de vaisseau mesurée, avec une augmentation du rapport signal-bruit (SNR) et du rapport contraste-bruit (CNR). De plus, 6% d'examens considérés comme sub optimal en mode conventionnel ont été considérés comme diagnostiques en spectral.

Conclusion



L'augmentation du SNR et du CNR sur les images monoénergétiques peut avoir une signification clinique, en particulier dans le cadre d'études d'EP sous-optimales. Les radiologues non cardiothoraciques et les résidents ont préféré les images à bas monoE.

Imagerie thoracique

Clin Radiol. 2022 Jun;77(6):e458-e465.

Yu Y, Fu Y, Chen X, Zhang Y, Zhang F, Li X, Zhao X, Cheng J, Wu H.

Dual-layer spectral detector CT: predicting the invasiveness of pure ground-glass adenocarcinoma



Objectifs :

Explorer les possibilités d'application clinique d'un nouveau scanner spectral à double couche (SPCT) pour différencier le caractère invasif des nodules de verre dépoli pur (pGGN).

Matériels et méthodes

Etude sur 42 patients préopératoires atteints de pGGN et d'un adénocarcinome pathologique prouvé, ont été imagés par un scanner SPCT. Les nodules ont été divisés en deux groupes : adénocarcinome peu invasif (MIA) et adénocarcinome invasif (IA). L'inhomogénéité des lésions a été observée visuellement sur la carte de densité d'iode. Les concentrations d'iode normalisées (NIC), le numéro atomique effectif (Zeff), la densité électronique (ED) et le rapport ED-Zeff ont été obtenus. Le diamètre maximal et l'atténuation UH de la lésion ont été mesurés

pGGN
invasifs...

Résultats

Des différences significatives ont été observées entre les deux groupes en ce qui concerne l'analyse des résultats quantitatifs du scanner SPCT

Conclusion

Les paramètres quantitatifs de la TDM spectrale SPCT peuvent informer du caractère invasif des pGGN, sans modification du flux de travail.



En utilisant des seuils, la performance diagnostique la plus élevée était un rapport conjoint inhomogénéité de l'iode + densité électronique / nombre atomique (AUC de 0,944, spécificité de 100 %, sensibilité de 83 %).

Improvement of Breast Cancer Detection Using Dual-Layer Spectral CT



Objectifs :

examiner les performances diagnostiques de la détection des masses mammaires sur les données d'images monoénergétiques à 40 keV (MonoE40) et sur les cartes d'iode (IM) par rapport aux données d'images conventionnelles (IC).

Matériels et méthodes

50 patientes atteintes d'un cancer du sein ont été examinées à l'aide d'une TDM spectrale à double couche avec contraste. Pour la comparaison qualitative et quantitative des données d'images, 4 lecteurs indépendants et en aveugle ont évalué 300 coupes uniques randomisées (deux coupes pour chaque type d'imagerie par cas) avec ou sans lésion cancéreuse pour la présence d'une masse mammaire. La sensibilité et la spécificité de la détection ont été calculées et les lecteurs ont évalué leur certitude diagnostique subjective

Résultats

Les cartes d'iodes (IM) ont obtenu les scores globaux les plus élevés en termes de sensibilité et de spécificité pour la détection du cancer du sein, avec 0,97 et 0,95, contre 0,90 et 0,92 pour l'IC. Le MonoE40 a donné une sensibilité de 0,96 et une spécificité de 0,94. Toutes les différences de sensibilité et de spécificité entre le MonoE ou l'IM et l'IC étaient statistiquement significatives. La supériorité de la sensibilité et de la spécificité des cartes d'iode était plus prononcée chez les patientes ayant des seins denses



Conclusion

Dans notre étude, **la TDM spectrale a amélioré la détection du cancer du sein avec une sensibilité et une spécificité plus élevées que les données d'images conventionnelles.**





Imagerie gastro intestinale

Diagnostics (Basel). 2023 May 15;13(10):1740

Franco PN, Spasiano CM, Maino C, De Ponti E, Ragusi M, Giandola T & al

Principles and Applications of Dual-Layer Spectral CT in Gastrointestinal Imaging



Les progrès technologiques permettent de développer différents scanner dans le domaine de la TDM à double énergie (DECT). En particulier, une technologie récente basée sur des détecteurs (SPCT) peut collecter des données à partir de différents niveaux d'énergie, grâce à ses 2 couches de détecteurs. L'utilisation de ce système est adaptée à la décomposition des matériaux avec un enregistrement spatial et temporel parfait. Grâce à des techniques de post-traitement, ces scanners peuvent générer des images conventionnelles, des images de décomposition des matériaux (y compris des images virtuelles sans contraste (VNC), des cartes d'iode, des images de composition atomique en Z et des images de paires d'acides uriques) et des images monoénergétiques virtuelles (VMI). Ces dernières années, différentes

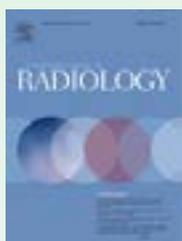
Author	Year	Country	Study Nature	Pathology
Liver				
GroßeHokamp	2018	Germany	Retrospective	Arterially hyper-enhancing liver lesions
Reimer	2021	Germany	Retrospective	Arterially hyper-enhancing liver lesions
Nagayama	2019	Japan	Retrospective	Hypovascular liver metastases
Morita	2021	Japan	Retrospective	Liver fibrosis
Ma	2020	China	Prospective	Liver iron overload
Gallbladder and biliary tree				
Saito	2018	Japan	Retrospective	Iso-dense biliary gallstones
Soesbe	2019	USA	Prospective	Iso-dense biliary gallstones
Huda	2021	USA	Retrospective	Acute cholecystitis
Pancreas				
El Kayal	2019	Germany	Retrospective	Pancreatic lesions (PDAC, cyst lesions, IPMN, MCN, NET, lymphomas, metastasis, chronic pancreatitis)
Nagayama	2019	Japan	Retrospective	PDAC
Wang	2022	China	Retrospective	Neuroendocrine neoplasms
Gastrointestinal tract				
Chen	2022	China	Retrospective	Colorectal cancer
Wang	2021	China	Retrospective	Colonic wall thickening
Lee	2018	Korea	Retrospective	Crohn's disease
Kim	2018	Korea	Retrospective	Crohn's disease
Taguchi	2018	Japan	Retrospective	Electronic cleansing



études ont été publiées concernant l'utilisation du SPCT dans la pratique clinique. Sur cette base, compte tenu du fait que différents articles ont été publiés sur la technologie SPCT, il peut être utile de faire le point sur son application clinique. Nous nous sommes concentrés sur l'utilité de la technologie SPCT dans l'imagerie gastro-intestinale, où la technologie DECT joue un rôle important.

Value of spectral detector computed tomography for assessment of pancreatic lesions

Objectifs :



La TDM à double énergie peut contribuer au diagnostic des lésions pancréatiques bénignes et malignes. Cette étude a examiné si un nouveau scanner spectral (SPCT) basé sur des détecteurs peut améliorer l'évaluation subjective de différents types de lésions pancréatiques et si diverses cartes quantitatives peuvent améliorer le contraste et la différenciation des lésions.

Matériels et méthodes

61 patients consécutifs qui ont subi une TDM abdominale clinique avec contraste et qui présentaient des lésions pancréatiques de différentes origines ont été inclus.

Résultats

Les images monoE à faibles niveaux ont obtenu les scores de Likert les plus élevés en ce qui concerne la netteté des lésions et la confiance du lecteur ; les superpositions d'iode ont facilité la délimitation des lésions. Les rapports contraste/bruit des images monoE à faible keV étaient significativement plus élevés que ceux des images polyE.

Conclusion

Conformément aux études précédentes, les images monoE à des niveaux de keV faibles et les cartes de superposition de l'iode ont facilité la délimitation subjective des lésions, ce qui a été corroboré par l'analyse quantitative. **La TDM à détecteur spectral SPCT améliore donc la visibilité des lésions pancréatiques**, mais sa valeur pour la différenciation des lésions doit être évaluée de manière plus approfondie dans des cohortes d'études plus importantes



Imagerie gastro intestinale

Invest Radiol. 2020 Jun;55(6):340-348.

Yoon JH, Chang W, Lee ES, Lee SM, Lee JM

Double Low-Dose Dual-Energy Liver CT in Patients at High-Risk of HCC: A Prospective, Randomized, Single-Center Study

Objectifs :



Le but de cette étude était d'examiner la possibilité clinique de la réduction simultanée des doses de radiation et de contraste en utilisant la TDM spectrale SPCT chez les patients à haut risque de carcinome hépatocellulaire.(CHC)

Matériels et méthodes

67 patients à risque de carcinome hépatocellulaire (IMC < 30) et assignés au hasard soit au groupe 1 à dose standard (CTDI 8.8, Contrast 116.9ml), soit au groupe 2 à double faible dose (CTDI 6.1, Contrast 83.1ml). **Réduction de 30 % à la fois des radiations et des produits de contraste.** La netteté des lésions en tant que critère principal et les taux de détection des lésions ont ensuite été comparés entre les images conventionnelles du GR1 et monoénergétiques faibles keV du GR2.

Résultats

Les images MonoE à 50 keV du GR2 ont permis d'obtenir une meilleure visibilité des lésions focales du foie que les images conventionnelles à pleine dose du GR1. Les images MonoE à 50 keV ont montré un bruit d'image subjectif et un CNR significativement meilleur par rapport aux images conventionnelles à pleine dose.

Conclusion

Chez tous les patients de tous les groupes, les images MonoE à 50 keV ont montré un meilleur bruit, un meilleur contraste, une meilleure qualité image et une meilleure visibilité des lésions par rapport aux images à 120 kVp.



Sur le même sujet

Clinical application of dual-layer spectral CT multi-parameter feature to predict microvascular invasion in hepatocellular carcinoma. Li YX& al. Clin Hemorheol Microcirc. 2024;88(1):97-113.

Clinical significance of dual-energy dual-layer CT parameters in differentiating small-sized gastrointestinal stromal tumors from leiomyomas

Objectifs :



Les petites tumeurs stromales gastro-intestinales (GIST) peuvent généralement présenter des résultats de TDM non spécifiques similaires à ceux des tumeurs sous-muqueuses (SMT) bénignes de l'estomac.

L'objectif de cette étude était d'explorer les paramètres potentiels de la TDM à double couche et double énergie (SPCT) pour différencier les GIST de petite taille (≤ 4 cm) des léiomyomes de l'estomac.

Matériels et méthodes

Cette étude rétrospective a inclus 26 SMT ≤ 4 cm de diamètre avec confirmation pathologique de GIST (n = 17) ou de léiomyome (n = 9). Tous les patients ont bénéficié d'une TDM avec produit de contraste. La concentration d'iode normalisée (NIC) et la pente spectrale (λ HU) ont été comparées entre les GIST et les léiomyomes. Les courbes ROC ont été tracées et les aires sous la courbe (AUC) ont été calculées afin d'estimer la performance diagnostique de ces marqueurs.

Résultats

La NIC était significativement plus élevée dans les GIST que dans les léiomyomes dans la phase portale et tardive. La λ HU était significativement plus élevée dans les GIST que dans les léiomyomes dans la phase portale et tardive. L'AUC des courbes ROC utilisant la NIC pour différencier les GIST des léiomyomes était de 0,875 et 0,895 dans la phase portale et tardive ; en utilisant le λ HU, elles étaient de 0,918 et 0,902 dans la phase portale et la phase tardive.



Conclusion

Les paramètres SPCT, comme les cartographies d'iode, sont prometteurs en tant qu'**indicateurs pour différencier les GIST de petite taille des léiomyomes.**

Imagerie gastro intestinale

Radiology. 2021 Nov;301(2):369-378

*Nagayama Y, Inoue T, Oda S, Tanoue S,
Nakaura T, Morinaga J, Ikeda O, Hirai T.*

Unenhanced Dual-Layer Spectral-Detector CT for Characterizing Indeterminate Adrenal Lesions

Objectifs :



Déterminer si l'analyse de l'atténuation spectrale améliore la caractérisation des adénomes surrénaliens pauvres en lipides par rapport aux adénomes non lipidiques, par rapport à l'atténuation moyenne et à l'analyse de l'histogramme des images CT conventionnelles.

Matériels et méthodes

Cette étude rétrospective a inclus des patients présentant des lésions surrénaliennes indéterminées qui ont subi une TDM spectrale à double couche. L'atténuation moyenne sur les images conventionnelles à 120 kVp (HUconv), le pourcentage de pixels négatifs basé sur l'histogramme (proportion de tous les pixels <0 HU) sur les images conventionnelles à 120 kVp et l'atténuation moyenne sur les images monoénergétiques virtuelles (VMI) à 40-140 keV ont été mesurés pour chaque lésion

Résultats

Les différences d'atténuation entre les adénomes et les non-adénomes sur les VMI étaient maximales à 40 keV. Les sensibilités les plus élevées pour la différenciation des adénomes et des non-adénomes ont été obtenues pour l'indice Δ HU monoénergétique virtuel (77 % [99 des 129 adénomes]), l'atténuation sur les images à 40 keV (71 % [91 des 129 adénomes]) et le Δ HU (67 % [87 des 129 adénomes]) par rapport au HUconv (35 % [45 des 129 adénomes]) et au pourcentage de pixels négatifs (30 % [39 des 129 adénomes])



Conclusion

L'analyse de l'atténuation spectrale a permis de différencier les adénomes pauvres en lipides des non-adénomes avec une sensibilité plus élevée que l'atténuation moyenne ou l'analyse de l'histogramme des images CT conventionnelles.

Sci Rep. 2023 Dec 19;13(1):22714. doi: 10.1038/s41598-023-50238-6. Erratum in: Sci Rep. 2024 Mar 13;14(1):6123. doi: 10.1038/s41598-024-56763-2.

Nehnahi M, Simon G, Moinet R, Piton G, Camelin C, Ronot M, Delabrousse É, Calame P

Quantifying iodine concentration in the normal bowel wall using dual-energy CT: influence of patient and contrast characteristics



Objectifs :



Cette étude visait à établir **des références quantitatives de la concentration normale d'iode dans la paroi intestinale (BWIC) à l'aide de la TDM à double énergie double couche (SPCT)**

Matériels et méthodes

Cette étude rétrospective unicentrique a inclus 248 patients, sans antécédents de maladie gastro-intestinale, qui ont subi une SPCT abdominale avec produit de contraste entre janvier et avril 2022. Le BWIC a été normalisé par la concentration en iode des organes abdominaux supérieurs (BWICorgan,) et la concentration en iode (CI) de l'aorte (BWICaorta)

BWIC

référence intestinale

Résultats

La BWIC a diminué de l'estomac au rectum (moyenne $2,16 \pm 0,63$ vs. $2,19 \pm 0,63$ vs. $2,1 \pm 0,58$ vs. $1,67 \pm 0,47$ vs. $1,31 \pm 0,4$ vs. $1,18 \pm 0,34$ vs. $0,94 \pm 0,26$ mgI/mL pour l'estomac, le duodénum, le jéjunum, l'iléon, le côlon droit, le côlon gauche et le rectum, respectivement ; $P < 0,001$). L'analyse multivariée a montré que BWIC était associé à un IMC plus élevé (OR : 1,01, CI à 95 % 1,00-1,02, $P < 0,001$) et à une dose de contraste injectée plus élevée (OR : 1,51 ; CI à 95 % 1,36-1,66, $P < 0,001$ et 2,06 ; CI à 95 % 1,88-2,26, $P < 0,001$ pour les doses de 500 mgI/kg et 600 mgI/kg en prenant la dose de 400 mgI/kg comme référence). Le BWICorgan s'est révélé indépendant des patients et des variables liées au contraste, ce qui n'est pas le cas du BWICaorta.



Conclusion

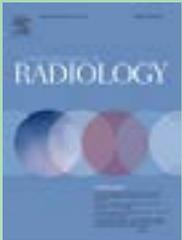
La BWIC varie selon les segments de l'intestin et dépend de la dose totale d'iode injectée. Elle doit être normalisée avec la concentration en iode des organes abdominaux supérieurs.

Imagerie gastro intestinale

Eur J Radiol. 2021 Apr;137:109604.

Yoon JH, Lee JM, Kim JH, Lee KB, Kim H, Hong SK, Yi NJ, Lee KW, Suh KS

Hepatic fibrosis grading with extracellular volume fraction from iodine mapping in spectral liver CT



Objectifs :

Déterminer si la fraction de volume extracellulaire hépatique (ECV) obtenue à partir de la carte de densité de l'iode (ECV-iodine) peut être utilisée pour estimer le grade de fibrose hépatique et comparer sa performance avec l'ECV mesurée à l'aide des unités Hounsfield (ECV-HU).

Matériels et méthodes

Etude sur 144 patients ayant subi une résection ou une biopsie hépatique dans les quatre semaines suivant la tomодensitométrie hépatique spectrale ont été inclus. Les ECV-iodine et ECV-HU ont été calculés en utilisant la phase d'équilibre. Pour chacun d'entre eux, la comparaison des VCE a été faite pour différents grades de fibrose (F0 - 1 vs. F2 - 3 vs. F4) et également pour les patients atteints de cirrhose compensée et décompensée. La performance diagnostique des ECV dans la détection de la fibrose cliniquement significative (\geq F2) et de la cirrhose (F4).

Résultats

La valeur ECV-iodine (33.6) était significativement plus élevée en cas de cirrhose qu'en cas de F0 - 1 (25) ou de F2 (28). Elle était significativement plus élevée dans les cirrhoses décompensées (36) que dans les cirrhoses compensées (30).



Conclusion

L'ECV-iodine de la TDM spectrale a permis de détecter cliniquement des fibroses hépatiques significatives et des cirrhoses.

Pour compléter

Iodine concentration, HU accuracy, and metal artifacts evaluation on second-generation dual-layer spectral detector CT images with metal implants: a phantom study. Acta Radiol. 2024 Sep;65(9):1030-1038

Hepatic fat quantification in dual-layer computed tomography using a three-material decomposition algorithm



Objectifs :

L'objectif de cette étude était d'évaluer un algorithme de décomposition en trois matériaux pour la quantification de la graisse hépatique en utilisant la TDM double couche (SPCT) et l'IRM comme standard de référence sur une large cohorte de patients.

Matériels et méthodes

104 patients inclus rétrospectivement. Chaque patient a subi un examen IRM et un examen SPCT dans notre institution dans un délai maximum de 31 jours. 4 régions d'intérêt (ROI) ont été positionnées en aveugle et de manière similaire dans le foie, par deux lecteurs indépendants sur les images SPCT et IRM. Pour les examens SPCT, toutes les phases d'imagerie ont été incluses. La concordance de la fraction grasseuse entre la TDM et l'IRM a été réalisée et la performance diagnostique a été déterminée à l'aide de la sensibilité, de la spécificité et des valeurs prédictives positives et négatives. Le seuil de stéatose a été fixé à 5 %.

Résultats

La corrélation entre les données de l'IRM et de la TDM était excellente pour toutes les phases de perfusion. Les performances du SPCT dans le diagnostic de la stéatose hépatique étaient bonnes, avec une sensibilité comprise entre 89 et 91 % et une spécificité de 75 à 80 %, en fonction de la phase de perfusion. La valeur prédictive positive était comprise entre 78 et 93% et la valeur prédictive négative entre 82 et 86%.



Conclusion

La décomposition multimatériaux du SPCT permet de quantifier la fraction adipeuse hépatique avec une bonne corrélation avec les données de l'IRM. La TDM double couche permet une détection opportuniste de la stéatose, sur des scans réalisés pour diverses indications.

Economic impact of spectral body imaging in diagnosis of patients suspected for occult cancer

Objectifs :

L'objectif de cette étude était d'évaluer l'impact économique de la TDM spectrale (SPCT) chez les patients suspectés de cancer occulte dans un centre médical au Danemark.

Matériels et méthodes

Cette étude est une analyse secondaire utilisant des données dépersonnalisées provenant d'une étude prospective de patients ayant bénéficié d'un SPCT avec renforcement du contraste. Sur la base des examens de suivi suggérés à la fois pour la TDM spectrale et la TDM aconventionnelle, les coûts du point de vue du payeur ont été déterminés à l'aide des coûts unitaires obtenus à partir des bases de données nationales

Résultats

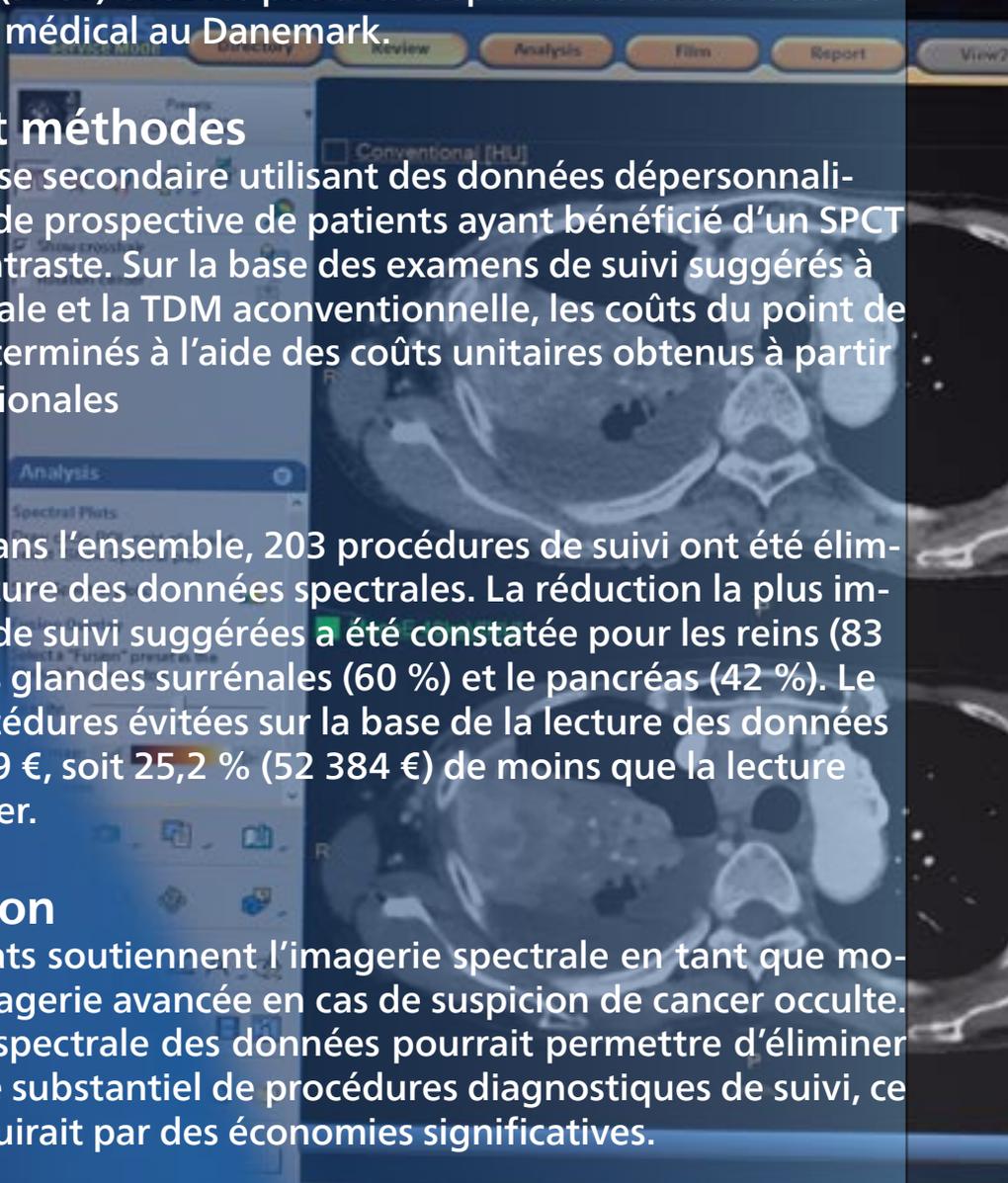
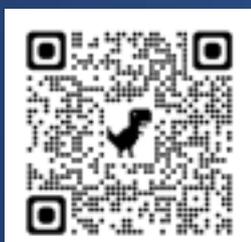
Etude sur 400 patients. Dans l'ensemble, 203 procédures de suivi ont été éliminées sur la base de la lecture des données spectrales. La réduction la plus importante des procédures de suivi suggérées a été constatée pour les reins (83 %), pour le foie (66 %), les glandes surrénales (60 %) et le pancréas (42 %). Le coût total estimé des procédures évitées sur la base de la lecture des données spectrales était de 155 219 €, soit 25,2 % (52 384 €) de moins que la lecture conventionnelle du scanner.

Conclusion

Nos résultats soutiennent l'imagerie spectrale en tant que modalité d'imagerie avancée en cas de suspicion de cancer occulte. La lecture spectrale des données pourrait permettre d'éliminer un nombre substantiel de procédures diagnostiques de suivi, ce qui se traduirait par des économies significatives.

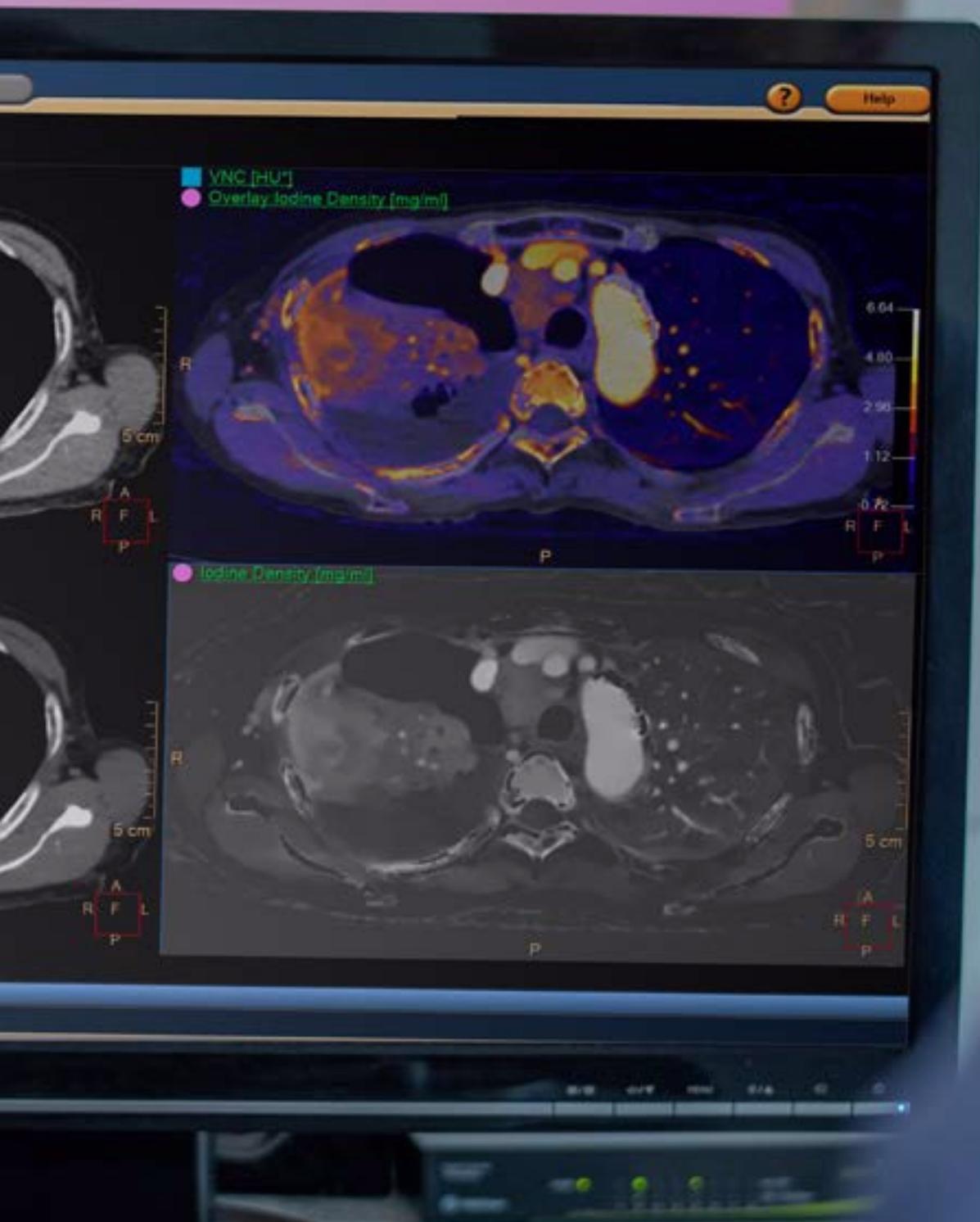
Pour compléter

Impact of spectral body imaging in patients suspected for occult cancer: a prospective study of 503 patients. Andersen MB & al. Eur Radiol. 2020 Oct;30(10):5539-5550



Lecture spectrale

pour diminuer significativement
les procédures complémentaires



Imagerie uro génitale

Eur Radiol. 2022 Nov;32(11):7323-7334

*Drljevic-Nielsen A, Mains JR, Thorup K,
Andersen MB, Rasmussen F & al.*

Early reduction in spectral dual-layer detector CT parameters as favorable imaging biomarkers in patients with metastatic renal cell carcinoma



Objectifs :

Associer le changement précoce des paramètres du SPCT avec les résultats de survie et la réponse au traitement chez les patients atteints d'un carcinome rénal métastatique (mRCC).

Matériels et méthodes

Au total, 115 et 104 patients atteints de mRCC ont été inclus au début de l'étude et à un mois, respectivement après immunothérapie ou traitement par inhibiteur de la tyrosine kinase. Les scans SPCT ont été reconstruits en séries conventionnelles et spectrales, et utilisés pour évaluer l'HU, la concentration d'iode (IC) et le numéro atomique effectif ($Z_{\text{effective}}$) dans les lésions cibles combinées RECIST1.1. Les changements relatifs, définis comme $\Delta IC(\text{combiné})$, $\Delta Z_{\text{effective}}(\text{combiné})$ et $\Delta HU(\text{combiné})$, ont été associés à la survie sans progression (PFS), à la survie globale (OS) et au taux de réponse objective (ORR).

Résultats

Des réductions précoces à 1 mois de $\Delta IC(\text{combiné})$ et de $\Delta Z_{\text{effective}}(\text{combiné})$ sont associées à des résultats favorables (OS) chez les patients atteints de mRCC. Cette information peut rassurer les médecins et les patients sur la stratégie de traitement.

Conclusion

Les réductions précoces, après un mois de traitement, de la concentration d'iode et du numéro atomique effectif ($Z_{\text{effective}}$) dérivée de SDCT, sont des biomarqueurs indépendants d'une meilleure survie globale chez les patients atteints d'un carcinome rénal métastatique. - La réduction précoce du numéro atomique effectif ($Z_{\text{effective}}$) après un mois de traitement est un biomarqueur d'imagerie indépendant pour une meilleure réponse au traitement du carcinome rénal métastatique.



Incidental Indeterminate Renal Lesions: Distinguishing Non-Enhancing from Potential Enhancing Renal Lesions Using Iodine Quantification on Portal Venous Dual-Layer Spectral CT



Objectifs :

L'objectif de notre étude est de déterminer un seuil de quantification de l'iode permettant de distinguer les lésions rénales bénignes définitivement non rehaussées des masses potentiellement rehaussantes sur la TDM spectrale double couche (SPCT) en temps portal afin de réduire la nécessité d'une TDM multiphase supplémentaire

0.76
1.69

Matériels et méthodes

Etude rétrospective monocentrique sur 103 patients. La concentration d'iode (mgI/mL) dans les lésions rénales a été déterminée à l'aide des données spectrales. Les analyses ont été effectuées pour toutes les lésions >30 UH sur le temps portal.

Résultats

Nous avons mesuré 328 lésions rénales, 56 lésions réhaussées (17 %) chez 38 patients et 272 lésions non réhaussées (83 %) chez 86 patients. Le seuil des lésions non réhaussées était de 0,76 mgI/mL ou moins (sensibilité de 100 %, spécificité de 76 %). Le seuil pour une masse réhaussée certaine était de 1,69 mgI/mL ou plus (100 % de spécificité, 78 % de sensibilité). Au total, 77 % des lésions indéterminées (>30 HU sur le temps portal) de notre étude ont pu être caractérisées avec certitude

Conclusion



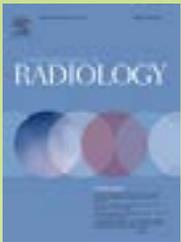
Les lésions rénales peuvent être définitivement classées comme non rehaussées ou rehaussées sur le SPCT en phase portale en utilisant des seuils de 0,76 mgI/mL ou 1,69 mgI/mL, respectivement, ce qui élimine la nécessité d'une imagerie multiphase.

Imagerie uro génitale

Eur J Radiol. 2019 Jul;116:135-143

Zopfs D, Laukamp KR, Pinto Dos Santos D & al.

Low-keV virtual monoenergetic imaging reconstructions of excretory phase spectral dual-energy CT in patients with urothelial carcinoma: A feasibility study



Objectifs :

Comparer la qualité objective et subjective de l'image entre les images monoénergétiques virtuelles à bas keV (VMI) de la phase excrétrice et les images conventionnelles de la phase veineuse dérivées du scanner double couche (SPCT) dans l'évaluation du carcinome urothélial.

Matériels et méthodes

Etude sur 26 patients consécutifs atteints d'un carcinome urothélial confirmé histologiquement. L'atténuation, le bruit de l'image ainsi que les rapports signal et contraste/bruit (SNR, CNR) dans la TDM en phase veineuse et excrétoire et VMI en phase excrétoire de 40 à 70 keV. Le contraste subjectif des vaisseaux et la délimitation des manifestations tumorales primaires et des métastases à distance ont été évalués.

Résultats

Par rapport à la TDM en phase veineuse, l'atténuation et le RSB en phase excrétoire VMI40keV étaient plus élevés. En ce qui concerne le bruit de l'image, aucune différence significative n'a été constatée entre la TDM en phase veineuse et la phase excrétoire VMI40keV sauf sur le foie. Le CNR du carcinome urothélial par rapport à la paroi vésicale adjacente était significativement plus élevé dans la phase excrétoire à 40keV.

Conclusion

Cette étude de faisabilité indique que dans l'évaluation du carcinome urothélial, les images virtuelles monoénergétiques en phase excrétrice à 40 keV acquises avec le SPCT pourraient être réalisables pour maintenir la qualité subjective et objective de l'image telle qu'elle est fournie par les images conventionnelles en phase veineuse. L'équivalence en ce qui concerne la détection des lésions métastatiques nécessite une étude plus approfondie.



Iodine Density Threshold to Distinguish Between Enhancing and Nonenhancing Renal Lesions With Dual-Layer Dual-Energy CT



Objectifs :

Cette étude visait à déterminer le seuil optimal de densité d'iode pour distinguer les masses rénales rehaussées et non rehaussées à l'aide de la TDM à double couche et double énergie (SPCT)

Matériels et méthodes

Etude sur 383 examens SPCT consécutifs à la recherche de masses rénales solides rehaussantes avec $\Delta 20$ HU. Les valeurs HU moyennes des lésions et les densités d'iode absolues et normalisées ont été comparées avec les lésions rénales rehaussées et non rehaussées à l'aide d'un test t à deux échantillons. La précision diagnostique des seuils d'iode a été évaluée en calculant la sensibilité et la spécificité.

Résultats

Il y avait 38 lésions rénales avec rehaussement et 39 sans rehaussement. Le Δ HU moyen (écart-type [ET]) était de 73,5 (38,7) et 3,9 (5,1) HU pour les lésions avec et sans rehaussement. La densité absolue moyenne d'iode était significativement différente pour les lésions rehaussées et non rehaussées (3,2 [1,7] mg/mL et 0,20 [0,22] mg/mL, respectivement). La densité d'iode moyenne normalisée était significativement différente pour les lésions qui se renforcent et celles qui ne se renforcent pas (0,62 [0,33] mg/mL et 0,04 [0,04] mg/mL, respectivement).

Conclusion

Cette étude fournit des seuils absolus et normalisés de densité d'iode pour distinguer les lésions rénales rehaussées et non rehaussées avec une sensibilité et une spécificité élevées à l'aide du SPCT. Le seuil optimal de densité absolue d'iode de 0,70 mg/mL et le seuil de densité d'iode normalisée de 0,11 mg/mL étaient sensibles à 100 % et spécifiques à 97,4 % pour discriminer les lésions rénales rehaussées et non rehaussées.



Imagerie uro génitale

Abdom Radiol (NY). 2024 Jan;49(1):209-219.

Pisuchpen N, Parakh A, Cao J, Yuen-yongsinchai K & al.

Diagnostic performance and feasibility of dual-layer detector dual-energy CT for characterization of urinary stones in patients of different sizes



Objectifs :

étudier les performances diagnostiques et la qualité de l'image du scanner à détecteur spectral à double couche (SPCT) pour caractériser les calculs urinaires chez des patients de différentes tailles

Matériels et méthodes

Etude sur 739 calculs urinaires. Tous les examens SPCT consécutifs sont avec protocole de calcul et la présence de calculs urinaires a été évaluée rétrospectivement. Deux radiologues ont examiné indépendamment les images Zeff et 120 kVp

7.66
seuil calcul acide urique

Résultats

En utilisant les images de Zeff superposées en couleur, les radiologues ont pu interpréter subjectivement la composition de tous les calculs ≥ 3 mm. Tous les examens, quel que soit le poids des patients, ont révélé une qualité d'image acceptable. Un seuil de Zeff de 7,66 a permis de distinguer avec précision les calculs d'acide urique de ceux qui ne le sont pas

Conclusion

Le SPCT a permis de différencier avec précision les calculs d'acide urique et les calculs non uriques chez des patients de tailles différentes, avec une qualité d'image acceptable. La capacité de différencier avec précision les calculs d'acide urique des calculs non uriques à l'aide d'images Zeff à superposition de couleurs permet de mieux adapter

les stratégies de traitement, en aidant à choisir les interventions appropriées et à prévenir les complications potentielles



Detection and size measurements of kidney stones on virtual non-contrast reconstructions derived from dual-layer computed tomography in an ex vivo phantom setup



Objectifs :

Étudier systématiquement l'utilité des reconstructions virtuelles sans contraste (VNC) dérivées de la TDM double couche (SPCT) pour la détection et la mesure de la taille des calculs rénaux en fonction de différents degrés d'atténuation induite par l'iode environnant et de la dose d'irradiation.

Matériels et méthodes

Etude sur 92 calculs rénaux de taille (3-14 mm) et de composition variables qui ont été placés dans un fantôme rempli de différents mélanges de produits de contraste et d'eau et présentant une atténuation spécifique induite par l'iode (0-1500 HU). Des images SPCT ont été acquises en utilisant des CTDIvol de 2 mGy et 10 mGy. Les images conventionnelles (CI) et VNC0H-1500HU ont été reconstruites. La visibilité et la taille des calculs ont été évaluées.

Résultats

Tous les calculs étaient visibles sur CI0HU et VNC200HU.

Conclusion

Le taux de détection des calculs rénaux sur la VNC dépend de l'atténuation induite par l'iode environnant, de la dose de rayonnement utilisée et de la taille du calcul. - Le taux de détection des calculs rénaux sur la VNC diminue lorsque l'atténuation induite par l'iode est plus importante et que la dose de rayonnement est plus faible, en particulier pour les petits calculs. - La visibilité des calculs rénaux sur la VNC \leq 400 HU reste comparable à celle des scanners sans contraste, même en cas d'utilisation d'une technique à faible dose.



**N
o
u
v
e
a
u**



Spectral CT 7500 RT

Potential of a Second-Generation Dual-Layer Spectral CT for Dose Calculation in Particle Therapy Treatment Planning



Dans la préparation du traitement par radiothérapie, le calcul de la dose est effectué à l'aide de cartes personnalisées sur les possibilités d'arrêt des ions dans les tissus (SPR) afin de prédire la gamme des faisceaux.

L'amélioration de la prédiction du SPR spécifique au patient est donc essentielle pour un calcul précis de la dose.

Dans cette étude, nous avons examiné l'utilisation du Spectral CT 7500 RT (SPCT), comme alternative au CT conventionnel à simple énergie (SECT) pour la prédiction du SPR spécifique au patient.

Cette méthode SDCT permet de prédire directement la SPR à partir de mesures quantitatives de la densité électronique relative et du numéro atomique effectif à l'aide de l'équation de Bethe, alors que la méthode conventionnelle basée sur la SECT consiste en une prédiction indirecte basée sur les données de l'image et la conversion des nombres calibrés de la TDM en SPR.

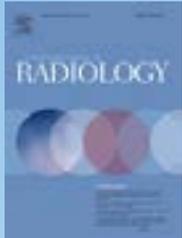
Les performances du Spectral CT 7500 RT dans la planification du traitement par radiothérapie ont été caractérisées par une analyse approfondie de la précision de la prédiction SPR pour les matériaux équivalents aux tissus, et les matériaux d'implants non tissulaires courants. Dans les deux cas, la SDCT a permis de réduire l'incertitude des prédictions SPR par rapport à la SECT.

Par ailleurs, des analyses de bout en bout de la planification de traitement basée sur la SPCT ont été réalisées pour les thérapies par protons, hélium et ions carbone avec des fantômes anthropomorphes de tête et de bassin. L'analyse gamma 3D a été réalisée avec des mesures de chambre d'ionisation comme référence.

Les distributions de dose prédites par le SPCT ont révélé des taux de passage plus élevés que les distributions de dose prédites par le SECT.

Dans les plans de traitement basés sur le SPCT, les couches d'évaluation du bord distal mesurées se situaient à moins de 1 mm de leur position prédite, ce qui démontre la précision de la prédiction de la portée des particules basée sur le SPCT. Cette étude a démontré que l'utilisation du Spectral CT 7500 RT dans la planification du traitement par radiothérapie peut conduire à une meilleure concordance entre la dose planifiée et la dose délivrée par rapport aux systèmes SECT cliniques actuels.

Reducing artifacts from total hip replacements in dual layer detector CT: combination of virtual monoenergetic images and orthopedic metal artifact reduction



Objectifs :

Évaluer la réduction des artefacts liés aux prothèses totales de hanche (PTH) en scanner double couche (SPCT) grâce à la combinaison d'images mono-énergétiques virtuelles (VMI) et de la réduction des artefacts métalliques orthopédiques (OMAR).

Matériels et méthodes

Etude sur 24 patients consécutifs porteurs d'une PTH et ayant bénéficié d'une DLCT. 4 images différentes ont été reconstruites à partir du même ensemble de données CT : a) images conventionnelles (CI), b) images conventionnelles avec réduction des artefacts métalliques orthopédiques (CIMAR), c) VMI et d) VMI combinée à une réduction des artefacts métalliques orthopédiques (VMIMAR). Les images VMI et VMIMAR ont été reconstruites à 140 keV, 160 keV, 180 keV et 200 keV. L'atténuation (HU) et le bruit (SD) ont été mesurés afin d'évaluer la réduction des artefacts hypodenses et hyperdenses. La qualité de l'image a également été évaluée en ce qui concerne : a) l'étendue de la réduction des artefacts et l'évaluation b) des organes pelviens, c) des os et d) des muscles adjacents aux implants métalliques.

Résultats

Le VMIMAR à keV élevé, 140, 160, 180 et 200 keV, a conduit à la plus grande réduction des artefacts hypodenses par rapport à la VMI simple ou au CIMAR



Conclusion

La combinaison de la VMI et de la MAR permet de réduire considérablement les artefacts hypo et hyperdenses causés par les prothèses totales de hanche.

Application of double-layer detector spectral CT calcium suppression technique in the diagnosis of traumatic bone marrow edema in the knee



Objectifs :

Étudier la précision de la technique de suppression du calcium (CaSupp) dérivée de la TDM spectrale à détecteur double couche (SPCT) dans le diagnostic de l'œdème traumatique de la moelle osseuse du genou.

Matériels et méthodes

Etude sur 23 patients souffrant d'un traumatisme au genou et ayant subi une DLCT et une imagerie par résonance magnétique (IRM). Les résultats de l'IRM ont été utilisés comme étalon-or et la précision de la technique CaSupp a été analysée dans le diagnostic de l'œdème traumatique de la moelle osseuse du genou. Les valeurs CaSuppCT de la zone normale de la moelle osseuse et de la zone d'œdème de la moelle osseuse ont été délimitées, et la courbe d'exploitation du récepteur (courbe ROC) a été tracée pour trouver la valeur seuil optimale de CaSuppCT en tant que paramètre quantitatif pour le diagnostic de l'œdème de la moelle osseuse.

Résultats

Les valeurs de CaSuppCT dans les zones d'œdème de la moelle osseuse étaient plus élevées que celles des zones normales, et la différence était statistiquement significative. La sensibilité diagnostique correspondante était de 87,0 % et la spécificité de 100,0 %.

Conclusion



La technique CaSupp dérivée du SPCT présente une sensibilité et une spécificité élevées dans la détection de l'œdème traumatique de la moelle osseuse du genou et peut fournir davantage d'informations d'imagerie pour la pratique clinique.

Imagerie de l'urgence



Benefit of dual-layer spectral CT in emergency imaging of different organ systems

Objectifs :



La TDM est la technique d'imagerie de premier choix dans les services d'urgence et joue un rôle crucial dans de nombreuses affections aiguës. Depuis sa mise en œuvre, la TDM spectrale s'est largement répandue, avec le potentiel d'améliorer les performances diagnostiques et d'influer sur les soins aux patients. Cette étude vise à démontrer à travers des cas cliniques la valeur ajoutée d'un scanner spectral à la détection (SPCT) pour un service d'urgences.

Matériels et méthodes

Le SPCT ne nécessite pas de sélection prospective d'un protocole, car les données spectrales sont disponibles pour tous les protocoles.

Résultats

Nombreux cas témoignent du bénéfice de l'imagerie spectrale complémentaire à l'imagerie conventionnelle pour différents organes, avec une meilleure évaluation des conditions inflammatoires et ischémiques, l'évaluation de la perfusion des organes, la caractérisation des tissus/lésions et la détection des masses, la quantification de l'iode et l'utilisation de volumes plus faibles d'agent de contraste

Conclusion

Grâce à l'amélioration des performances diagnostiques, la TDM spectrale peut aussi contribuer à une prise de décision rapide pour déterminer la méthode de traitement dans de nombreuses affections aiguës, sans augmentation de la dose de rayonnement pour le patient.



Quantifying potential reduction in contrast dose with monoenergetic images synthesized from dual-layer detector spectral CT



Objectifs :

Estimer la réduction potentielle de la dose de contraste iodé lors de l'interprétation des images monoénergétiques de la TDM spectrale à double couche (SPCT).

Matériels et méthodes

Etude sur 51 patients pédiatriques qui ont bénéficié d'un scanner de simulation avec contraste pour la radiothérapie à l'aide de la technologie SPCT. Les rapports contraste/bruit (CNR) des vaisseaux sanguins ont été mesurés par rapport aux tissus mous environnants. Les CNR sur les images monoénergétiques de 40-70 keV ont été comparés aux images polychromatiques de 120 kVp. Pour comparer avec les résultats in vivo, un fantôme contenant des inserts d'iode (concentration de 2 à 20 mg ml⁻¹) a été scanné et les CNR ont été calculés par rapport à l'eau.

Résultats

Le bruit de l'image était le plus élevé à 40 keV et le plus faible à 70 keV. Les mesures sur fantôme ont indiqué que le même CNR que les images à 120 kVp peut être obtenu avec une concentration d'iode 4,0 fois plus faible sur les images à 40 keV et 2,5 fois plus faible sur les images à 50 keV. Les images 50 keV ont fourni le meilleur équilibre pour l'amélioration du CNR et du SNR dans toutes les recherches. **Une réduction de 50 % de la dose de contraste sur une image de 50 keV est envisageable.**



Conclusion

L'utilisation d'un nouveau scanner spectral à source unique et à double couche de détection destiné à améliorer la visualisation des vaisseaux sanguins rehaussés par le contraste contribuera à réduire la quantité de contraste iodé nécessaire à la planification du traitement oncologie.

Comparison of image quality, contrast administration, and radiation doses in pediatric abdominal dual-layer detector dual-energy CT using propensity score matching analysis



Objectifs :

Comparer la qualité de l'image, l'administration du contraste et la dose de radiation entre la TDM à simple énergie (SECT) et la TDM à double énergie (SPCT) chez les patients pédiatriques.

Matériels et méthodes

Etude sur 318 patients. Le groupe SPCT a reçu 10 à 30 % de contraste en moins par rapport à la dose de routine. Les images TDM ont été obtenues en phase veineuse hépatique à l'aide d'une méthode de reconstruction de routine (iDose4). Les images SPCT ont également été reconstruites avec une image monoénergétique virtuelle (VMI) à 40 et 65 keV. Les évaluations quantitatives des images ont comparé le rapport contraste/bruit (CNR) et le rapport signal/bruit (SNR) du foie, de la veine porte et du pancréas.

Résultats

La qualité globale de l'image était supérieure à 65 keV chez les patients SPCT, et il n'y avait pas de différence significative par rapport à la SECT. L'indice de dose TDM volumique (CTDIvol) ne différait pas significativement entre les deux groupes (médiane, 2,8 mGy contre 2,9 mGy ; Le volume de contraste injecté a été réduit de 10 % dans le groupe SPCT.

Conclusion

Le SPCT abdominale pédiatrique avec une administration de contraste réduite n'a pas montré de différences significatives dans la qualité de l'image et la dose de radiation par rapport au SECT.



Phantom-based quantification of the spectral accuracy in dual-layer spectral CT for pediatric imaging at 100 kVp



Objectifs :

Déterminer la précision de la TDM à double énergie (SPCT) basée sur un détecteur à 100 kVp et une grande largeur de collimation (8 cm) pour des niveaux de dose et des tailles d'objets pertinents pour l'imagerie pédiatrique.

Matériels et méthodes

Etude sur fantôme contenant des matériaux équivalents aux tissus et des inserts d'iode de différentes concentrations et scannés sur le système SPCT. Deux anneaux d'extension imprimés en 3D ont été utilisés pour imiter les différentes tailles de patients pédiatriques. Les scanners ont été réalisés à 100 et 120 kVp, avec des largeurs de collimation de 4 et 8 cm et des niveaux de dose de rayonnement progressivement réduits, jusqu'à 0,9 mGy CTDIvol. Les résultats de la mono-énergie virtuelle, de la densité d'iode, du numéro atomique effectif et de la densité électronique ont été quantifiés et comparés à leurs valeurs attendues pour tous les paramètres d'acquisition et toutes les tailles de fantômes.

Résultats

Les scans SPCT à 100 kVp ont fourni des résultats spectraux très précis. La précision moyenne était légèrement différente des balayages à 120 kVp ; cependant, elle n'était pas statistiquement significative pour toutes les configurations. La largeur de collimation n'a pas eu d'impact substantiel. Les résultats spectraux étaient précis et fiables pour des expositions au rayonnement allant jusqu'à 0,9 mGy CTDIvol.



Conclusion

Le SPCT basé sur un détecteur à 100 kVp peut fournir des informations spectrales à la demande ou rétrospectives avec une grande précision, même à des doses extrêmement faibles, ce qui en fait **une solution attrayante pour l'imagerie pédiatrique.**

Dual-Layer Detector Head CT to Maintain Image Quality While Reducing the Radiation Dose in Pediatric Patients



Objectifs :

L'exposition aux rayonnements dans le processus d'imagerie diagnostique par CT est une préoccupation majeure chez les patients pédiatriques.

Cette étude visait à évaluer si les images monoénergétiques virtuelles à 60 keV du crâne pédiatrique en TDM double couche peuvent réduire la dose de rayonnement tout en maintenant la qualité de l'image par rapport aux images conventionnelles..

Matériels et méthodes

106 scanners crâniens pédiatriques non rehaussés acquis par TDM double couche ont été évalués. Les patients ont été répartis en deux groupes de 53 et ont été scannés avec 250 et 180 mAs, respectivement. Les valeurs du produit dose-longueur ont été récupérées et le bruit, le SNR et le CNR ont été calculés pour chaque cas. Deux radiologues en aveugle de la technique de reconstruction utilisée ont évalué la qualité de l'image sur une échelle de Likert en 5 points.

Résultats

Les valeurs moyennes du PDL étaient de 717,47 mGyxcm et de 520,74 mGyxcm pour les groupes 250 et 180 mAs, respectivement. Indépendamment de la dose de rayonnement, le bruit était significativement plus faible, le SNR et le rapport CNR étaient significativement plus élevés, et l'analyse subjective a révélé une supériorité significative des images monoénergétiques virtuelles de 60 keV par rapport aux images conventionnelles sans différences significatives entre les deux groupes de scanners.



Conclusion

Les **images monoénergétiques virtuelles 60 keV** de la TDM double couche ont permis de réduire la dose de rayonnement de 28 % sans perte de qualité d'image dans la TDM crânienne pédiatrique.

Comparaison avec la référence

Sci Rep. 2024 Mar 4;14(1):5310.

Liu MC, Ho CC, Lin YT, Chai JW, Hung SW, Wu CH, Li JR, Liu YJ.

Opportunistic screening with multiphase contrast-enhanced dual-layer spectral CT for osteoblastic lesions in prostate cancer compared with bone scintigraphy

Objectifs :



comparer la scintigraphie osseuse et la TDM spectrale à détecteur double couche (SPCT) avec rehaussement de contraste multiphase pour le diagnostic des lésions osseuses ostéoblastiques chez les patients atteints d'un cancer de la prostate.

Matériels et méthodes

Etude sur 106 patients atteints d'un cancer de la prostate et présentant des lésions osseuses ostéoblastiques détectées par SPCT. 2 groupes, l'un positif à la scintigraphie osseuse (49pBS) et l'autre négatif (57nBS). Les paramètres de chaque lésion ont été mesurés à partir du SPCT, notamment l'unité Hounsfield (HU), l'unité HU monochromatique 40-140 keV, les nombres effectifs (Zeff) et la valeur de l'iode sans eau (InW) en phase sans contraste (N), en phase artérielle (A) et en phase veineuse (V)

Résultats

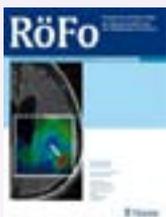
Les valeurs HU conventionnelles, la pente et l'InW en A-N et V-N, ainsi que le modèle hybride étaient significativement plus élevés dans le groupe pBS que dans le groupe nBS. Le modèle hybride de tous les paramètres significatifs avait l'AUC la plus élevée de 0,988, avec une **sensibilité de 95,5 % et une spécificité de 94,6 %**.

Conclusion

Le SPCT avec rehaussement dynamique du contraste a le potentiel de dépister et de détecter de manière opportuniste les lésions ostéoblastiques chez les patients atteints du cancer de la prostate en raison de son excellente corrélation avec la scintigraphie osseuse. **On peut envisager d'inclure systématiquement le SPCT avec rehaussement de contraste artériel dans le cadre du dépistage initial du cancer de la prostate. Cette modalité d'imagerie peut aider à distinguer la nature des lésions ostéoblastiques.**



Dual-Layer Spectral Detector CT in Comparison with FDG-PET/CT for the Assessment of Lymphoma Activity



Objectifs :

explorer le potentiel de la concentration en iode de la TDM spectrale comme biomarqueur alternatif (à la TEP/TDM) pour l'évaluation de la maladie lymphomateuse..

Matériels et méthodes

25 patients ont été analysés rétrospectivement. La TDM avec contraste et la TEP/TDM au FDG ont été réalisées dans le même intervalle de traitement, dans un délai maximum de 3 mois. La corrélation entre les multiples résultats de la TDM spectrale et le SUV-max de la TEP/TDM a été évaluée. Les valeurs d'atténuation TDM (AV), les concentrations absolues d'iode (aIC) et les concentrations d'iode normalisées (NIC) des lésions de lymphome ont été corrélées avec le SUVmax à l'aide du coefficient de corrélation de rang de Spearman.

Résultats

60 lésions ont été analysées et 31 lésions ont été considérées comme actives. L'AV, l'aIC et la NIC sont tous corrélés de manière significative avec le SUVmax. La corrélation la plus forte est pour la NIC normalisée.

Conclusion

La concentration d'iode est en corrélation significative avec le SUVmax chez les patients atteints de lymphome malin.

La concentration d'iode peut représenter un biomarqueur d'imagerie potentiel pour détecter l'activité du lymphome. En ce qui concerne la corrélation avec le FDG-PET/CT, la normalisation de la concentration d'iode par rapport à des tissus de référence tels que la veine cave

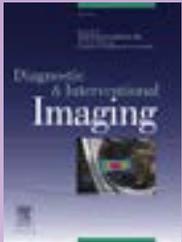
inférieure améliore significativement la performance diagnostique.



Comparaison avec la référence

Diagn Interv Imaging. 2020 May;101(5):299-310. Si-Mohamed S, Moreau-Triby C, Tylski P, Tatard-Leitman V, Wdowik Q &al.

Head-to-head comparison of lung perfusion with dual-energy CT and SPECT-CT



Objectifs :

comparer les données quantitatives et qualitatives de perfusion pulmonaire acquises avec la technologie Spectral CT double couche (SPCT) à celles acquises avec un SPECT CT..

Matériels et méthodes

Etude sur 53 patients ayant subi un angioscanner double énergie double couche (SPCT) et une SPECT-CT de perfusion pour hypertension pulmonaire ou résection lobaire préopératoire.

Résultats

De fortes corrélations pour la perfusion lobaire relative en utilisant l'analyse de régression linéaire et le coefficient de corrélation de Pearson ($r=0,93$) ont été trouvées. Un niveau élevé de concordance a été constaté pour la morphologie et la gravité des défauts de perfusion entre les modalités. Une délimitation significativement plus nette des défauts de perfusion a été trouvée sur les images SPCT en utilisant une dose équivalente significativement plus faible de $4,1\pm 2,3$ (SD) mSv par rapport à une dose équivalente de $5,3\pm 1,1$ (SD) mSv pour SPECT-CT, ce qui correspond à une réduction de dose de 21,2 %.

Conclusion



L'imagerie SPCT montre de fortes corrélations quantitatives et des accords qualitatifs avec la SPECT-CT pour l'évaluation de la perfusion pulmonaire. Il peut être ajouté au flux de travail comme examen de substitution ou complémentaire à la scintigraphie pour diverses applications thoraciques telle que l'hypertension pulmonaire ou la prédiction de la fonction pulmonaire post-opératoire.

Comparison of contrast-enhanced CT, dual-layer detector spectral CT, and whole-body MRI in suspected metastatic breast cancer: a prospective diagnostic accuracy study



Objectifs :

Comparer la précision diagnostique du scanner (CT) injectée, du scanner spectral avec injection sur détecteur double couche (SPCT) et de l'IRM du corps entier (WB-MRI) pour diagnostiquer le cancer du sein métastatique.

Matériels et méthodes

Etude sur 182 patientes atteintes d'un cancer du sein vérifié par biopsie et soupçonnées d'être atteintes d'une maladie métastatique ont subi prospectivement un CT injecté et une IRM du corps entier. Deux radiologues ont lu les examens CT avec et sans données spectrales en consensus avec un délai de 3 mois entre les lectures. Deux autres radiologues ont lu les examens WB-MRI en consensus. Les ganglions lymphatiques, les lésions viscérales et les lésions osseuses ont été évalués. Les lecteurs n'ont pas été informés des autres résultats d'examen. La norme de référence était l'histopathologie, l'imagerie antérieure ou de suivi, et le suivi clinique.

Résultats

Le SPCT a montré une performance diagnostique et une sensibilité par lésion significativement plus élevées que le CT et l'IRM-WB. Par patient, le SPCT et la WB-MRI ont des performances diagnostiques égales et supérieures à celles du CT.

Conclusion



Le SPCT est plus performant pour le diagnostic des métastases du cancer du sein que le CT conventionnel et l'IRM du corps entier Par lésion, le SPCT et l'IRM du corps entier sont supérieurs au CT pour le diagnostic des patientes atteintes d'un cancer du sein métastatique. - L'IRM du corps entier est supérieure au CT et au SPCT pour le diagnostic des métastases osseuses.

Comparaison avec la référence

Korean J Radiol. 2024 Sep;25(9):798-806

Yeo B, Shin KM, Park B, Kim HJ, Kim WH

Clinical Feasibility of Dual-Layer CT With Virtual Monochromatic Image for Preoperative Staging in Patients With Breast Cancer: A Comparison With Breast MRI



Objectifs :

évaluer la faisabilité clinique du scanner double couche (SPCT) thoracique avec contraste et une VMI à faible keV pour la stadification préopératoire du cancer du sein, en comparaison avec l'IRM mammaire.

Matériels et méthodes

Au total, 152 patientes atteintes de 155 cancers du sein repérés ont été incluses dans l'étude. Les VMI ont été générées à partir d'une DLCT thoracique avec contraste à 40 keV, et une projection MIP avec reconstruction 3D a été réalisée pour les deux zones mammaires bilatérales. Deux radiologues ont examiné en consensus les images MIP 3D de la DLCT thoracique avec VMI et de l'IRM mammaire lors de sessions séparées de 3 mois. Le taux de détection et la taille tumorale moyenne du cancer ont été comparés entre le DLCT thoracique en VMI et l'IRM mammaire.

Résultats

Sur l'ensemble des cancers repérés, 84,5 % (131/155) ont été détectés par le DLCT thoracique avec VMI, tandis que 88,4 % (137/155) ont été détectés par l'IRM mammaire. La taille de la tumeur dans le DLCT thoracique avec VMI ($2,3 \pm 1,7$ cm) n'était pas significativement différente de celle de l'IRM mammaire ($2,4 \pm 1,6$ cm)

Conclusion

La faisabilité de la DLCT thoracique avec VMI a été démontrée pour la stadification tumorale préopératoire chez les patientes atteintes d'un cancer du sein, montrant une **délectabilité comparable** du cancer et une bonne concordance dans la mesure de la taille de la tumeur par rapport à l'IRM du sein. Cela suggère que la DLCT thoracique avec VMI peut servir d'alternative potentielle pour les patientes qui ont des contre-indications à l'IRM mammaire.



Breast cancer: comparison of quantitative dual-layer spectral CT and axillary ultrasonography for preoperative diagnosis of metastatic axillary lymph nodes



Objectifs :

La TDM à double couche (SPCT) peut créer des images monochromatiques virtuelles (VMI) à diverses énergies de rayons X monochromatiques, en particulier à des niveaux de keV faibles, avec un rapport contraste/bruit élevé. L'objectif de cette étude était d'évaluer la faisabilité clinique du SPCT thoracique avec contraste et une VMI à faible keV pour la classification préopératoire du cancer du sein, en comparaison avec l'IRM du sein.

Matériels et méthodes

Le SPCT et l'US axillaire ont été réalisées prospectivement chez 70 patientes atteintes d'un cancer du sein vérifié par biopsie. Les données d'histopathologie et d'imagerie étaient disponibles pour l'évaluation de 36 aisselles chez 34 patientes. Chez chaque patiente, les ganglions lymphatiques ont été segmentés de manière semi-automatique et la densité d'iode, la pente spectrale, le Z effectif, le VNC, les valeurs HU de la TDM ont été mesurés. En utilisant l'histopathologie comme référence, les performances diagnostiques du SPCT et de l'US axillaire ont été comparées.

Resultats

Sur 36 aisselles, 23 présentaient des ganglions lymphatiques métastatiques. Par rapport aux ganglions lymphatiques non métastatiques, les ganglions lymphatiques métastatiques présentaient une densité d'iode, une pente spectrale, un Z effectif, des valeurs HU au scanner conventionnel significativement différents.

Conclusion

Le SPCT est une technique quantitative prometteuse pour l'évaluation des métastases du ganglion lymphatique et pourrait potentiellement réduire la nécessité d'une biopsie du ganglion sentinelle.



Imagerie interventionnelle

Quant Imaging Med Surg. 2024 Jan 3

Zhou Y, Lei L, Wang Z, Cao W, Qin M,
Dong S, Dang J, Zhou Z

Utility of spectral CT with orthopedic metal artifact reduction algorithms for 125I seeds implantation in mediastinal and hepatic tumors



Objectifs :

Évaluer l'efficacité de la combinaison d'images de TDM spectrale (SPCT) avec O-MAR pour réduire les artefacts métalliques et améliorer la qualité de l'image après l'implantation de particules radioactives à l'iode 125 (RSI).

Matériels et méthodes

45 patients ont eu un SPCT pour des tumeurs médiastinales et hépatiques après l'implantation de RSI et ont été inclus rétrospectivement. Les données ont été reconstruites en image conventionnelle (CI), spectral VMI, CI combinée avec O-MAR (CI + O-MAR), et VMI + O-MAR pour évaluer la qualité de l'image. Les indicateurs objectifs comprenaient le rapport signal/bruit (SNR), le rapport contraste/bruit (CNR) et l'indice d'artefact (AI) des lésions affectées par des artefacts.

Résultats

Dans les zones de lésions affectées par des artefacts, le SNR et le CNR dans les groupes CI/VMI + O-MAR étaient meilleurs que ceux des groupes CI. L'indice d'artefacts a montré une tendance à la baisse à mesure que le keV VMI augmentait, en particulier au niveau VMI 150keV + O-MAR.

150keV_{+omar}

Conclusion

Les VMI élevés combiné à O-MAR améliorent considérablement la qualité objective et subjective de l'image, la capacité de visualisation des lésions et la confiance diagnostique du suivi par tomographie après une RSI à l'iode 125.



Pour compléter

Iodine concentration, HU accuracy, and metal artifacts evaluation on second-generation dual-layer spectral detector CT images with metal implants: a phantom study. *Acta Radiol.* 2024 Sep;65(9):1030-1038

Value of spectral detector computed tomography for the early assessment of technique efficacy after microwave ablation of hepatocellular carcinoma

Objectifs :



Étudier si les images monoénergétiques virtuelles (VMI) et les cartes d'iode (IM) dérivées du scanner à détecteur spectral (SPCT) permettent une évaluation précoce de l'efficacité technique des patients ayant subi une ablation par micro-ondes (MWA) pour un carcinome hépatocellulaire (CHC) dans une cirrhose du foie.

Matériels et méthodes

Cette étude rétrospective a porté sur 39 patients présentant 49 lésions de CHC traitées par MWA. Un SPCT biphasique a été réalisé une semaine après l'ablation. Les images conventionnelles (IC), VMI et IM ont été reconstruites. Les rapports signal-bruit et contraste-bruit (SNR, CNR) dans la zone d'ablation (AZ), le bord hyperémique (HR) et le parenchyme hépatique ont été calculés en utilisant l'analyse des régions d'intérêt et comparés entre IC et IMV entre 40-100 keV. La concentration d'iode et le rapport de perfusion du HR et de la tumeur résiduelle (RT) ont été mesurés.

Résultats

L'atténuation du parenchyme hépatique, du HR et de la RT, le SNR du parenchyme hépatique et du HR, le CNR de la AZ et du HR étaient significativement plus élevés en VMI à faible keV par rapport à l'IC. La concentration d'iode et le rapport de perfusion différaient significativement entre le HR et la RT. La confiance diagnostique était significativement plus élevée pour la détection d'une ablation incomplète avec VMI50keV

Conclusion

Les images à faible keV et les cartes d'iode dérivées de la TDM SPCT permettent une évaluation précoce supérieure à l'imagerie conventionnelle, pour mesurer l'efficacité technique de la MWA dans le carcinome hépatocellulaire.



Imagerie interventionnelle

Eur J Radiol. 2023 Mar;160:110689

Ma Y, Li S, Huang G, Huang X, Zhou Q, Wang W, Wang J, Zhao F, Li Z, &al.

Role of iodine density value on dual-energy CT for detection of high tumor cell proportion region in lung cancer during CT-guided transthoracic biopsy

Objectifs :



Cette étude visait à identifier les régions contenant au moins 20 % de cellules tumorales dans le cancer du poumon en utilisant les paramètres spectraux de la TDM à détecteur double couche (SPCT) pour définir la voie de ponction pour la biopsie pulmonaire transthoracique (TTLB).

Matériels et méthodes

Cette étude a recruté des patients soupçonnés d'avoir un cancer du poumon. 41 patients ont été recrutés pour identifier la région à forte proportion de cellules tumorales (HTPR), puis 15 autres patients pour valider la précision. Chez chacun des 41 patients, les régions suspectées de présenter des proportions élevées ou faibles de cellules tumorales ont été ponctionnées en fonction des valeurs locales de densité d'iode (IoD) pour des biopsies séparées. Les proportions de cellules tumorales de 82 échantillons ont été évaluées et classées en proportions de cellules tumorales élevées et faibles sur la base d'une valeur seuil de 20 %. La performance des paramètres spectraux a été analysée pour distinguer la région HTPR (proportion de cellules tumorales $\geq 20\%$) de la région à faible proportion de cellules tumorales (LTPR)

Résultats

Les valeurs AUC des paramètres spectraux étaient toutes plus élevées que celles du CT conventionnel dans l'identification de l'HTPR. L'IoD avec une valeur seuil de 0,59 mg/mL en phase artérielle (PA) a donné de bons résultats (spécificité : 97,10 %) dans l'identification de l'HTPR. Il a été appliqué à 15 cas pour validation, et le taux d'exactitude était de 100 %.

0.59 mg/ml



Conclusion

Les paramètres spectraux de la tomodensitométrie peuvent être utilisés pour identifier les régions contenant au moins 20 % de cellules tumorales dans le cancer du poumon en vue d'une biopsie.

Reproducible spectral CT thermometry with liver-mimicking phantoms for image-guided thermal ablation



Objectifs :

Évaluer la reproductibilité, la tolérance à la température et les exigences en matière de dose de rayonnement de la thermométrie spectrale par TDM dans des fantômes imitant les tissus pour déterminer son utilité dans le contrôle non invasif de la température au cours d'ablations thermiques.

Matériels et méthodes

3 fantômes imitant le foie et intégrant des capteurs de température ont été scannés individuellement avec une TDM spectrale à double couche à différents niveaux de dose de rayonnement pendant le chauffage (35 °C-80 °C). Des cartes de densité physique ont été reconstruites à partir des résultats spectraux en utilisant différents paramètres de reconstruction. L'expansion volumétrique thermique a ensuite été mesurée à chaque capteur de température tous les 5 °C afin d'établir une corrélation entre la densité physique et la température. La tolérance à la température a été déterminée pour évaluer les effets des paramètres d'acquisition et de reconstruction. La dose de rayonnement minimale qui en résulte pour répondre aux exigences de précision de la température clinique a été déterminée pour chaque épaisseur de tranche avec et sans débruitage supplémentaire.

Résultats

La thermométrie spectrale par TDM a démontré sa reproductibilité sur trois fantômes imitant le foie et a montré que les exigences cliniques en matière de tolérance à la température peuvent être satisfaites pour différentes épaisseurs de coupe



Conclusion

La reproductibilité et la précision de la température de la thermométrie spectrale par TDM rendent possible son application clinique pour la surveillance non invasive pendant l'ablation thermique.



Les scanners IQon Spectral CT et Spectral CT 7500 sont des dispositifs médicaux de classe IIb fabriqués par Philips et dont l'évaluation de la conformité a été réalisée par l'organisme notifié TUV Rheinland CE0197. Ils sont destinés au diagnostic médical par imagerie tomodensitométrique. Les actes diagnostiques sont pris en charge par les organismes d'assurance maladie dans certaines situations. Lisez attentivement la notice d'utilisation. Octobre 2024

Le système Philips IntelliSpace Portal et les logiciels qu'il intègre sont des dispositifs médicaux de classe IIa fabriqués par Philips et dont l'évaluation de la conformité a été réalisée par l'organisme notifié TUV Rheinland CE0197. Lorsqu'il est utilisé par du personnel qualifié, il fournit des informations utiles à l'établissement d'un diagnostic. Les actes diagnostiques sont pris en charge par les organismes d'assurance maladie dans certaines situations. Lisez attentivement la notice d'utilisation. Octobre 2024

© 2024 Koninklijke Philips N.V. Tous droits réservés. Philips et le Logo Philips en forme d'écusson sont des marques déposées de Koninklijke Philips N.V. . Toutes les marques sont la propriété de leurs propriétaires respectifs.